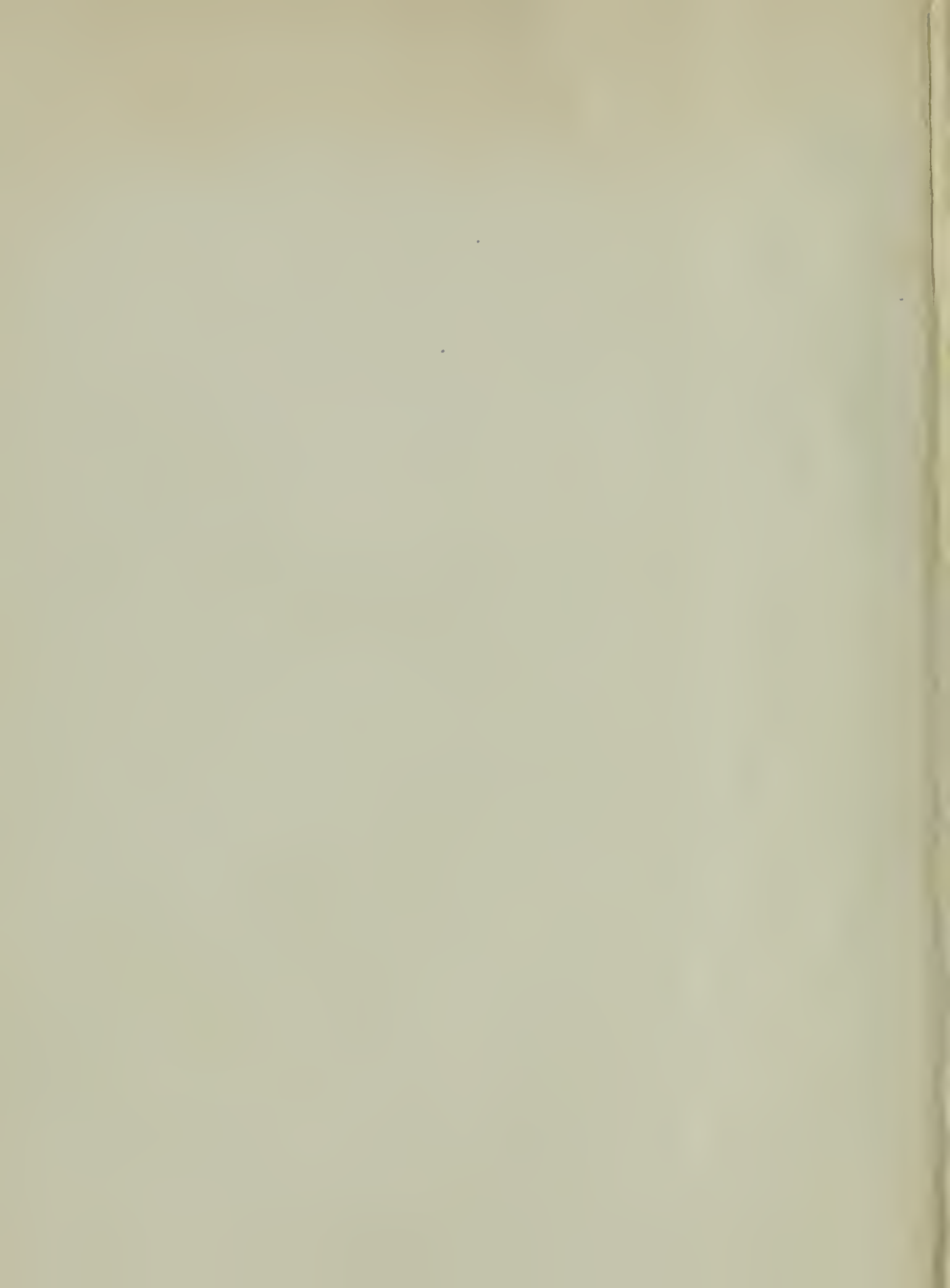
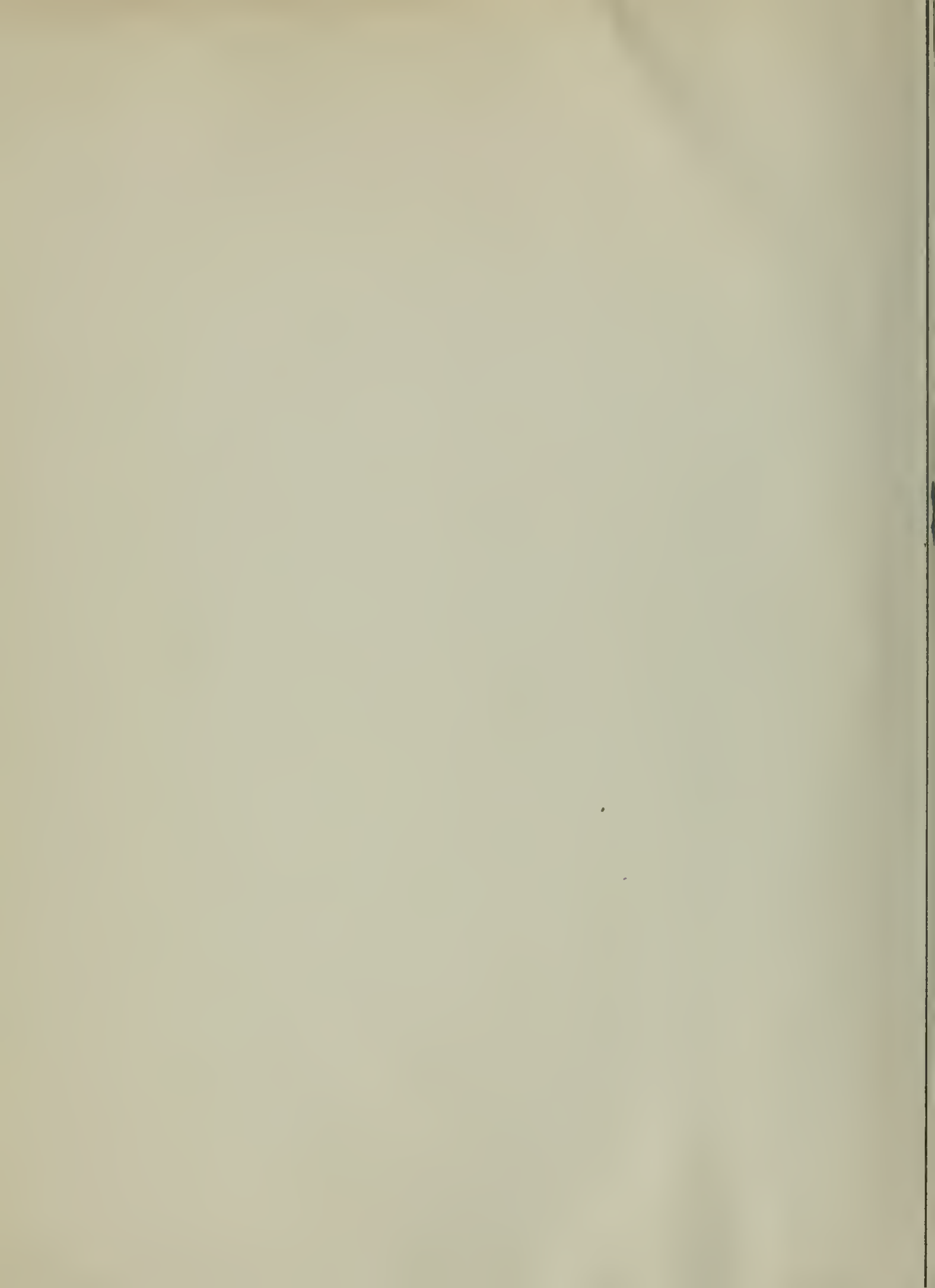










NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band V. mit XIX Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON PETITPIERRE.

1841.



NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band V. mit XIX Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON PETITPIERRE.

1841.



REGISTER.



OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES

SUR LE

JURA SOLEUROIS,

PAR

A. GRESSLY.



TROISIÈME PARTIE.

DESCRIPTION DES TERRAINS DÉPOSÉS APRÈS LE PREMIER SOULÈVEMENT JURASSIQUE.

Après avoir traité, dans les deux premières parties de ce Mémoire, des terrains triasiques et jurassiques, qui forment la charpente principale de nos chaînes de montagnes, nous allons passer à l'étude d'une série de terrains plus récens, qui diffèrent des précédens autant par leurs caractères pétrographiques, géognostiques et paléontologiques que par leur disposition orographique. Remplissant de préférence le fond de nos vallées et les plaines avoisinantes, ils n'occupent jamais les points culminans de nos chaînes de montagnes, mais sont habituellement adossés en stratification discordante aux flancs des soulèvemens jurassiques, lorsque des perturbations postérieures à leur déposition n'ont pas dérangé leurs premiers rapports orographiques. D'après leur nature géologique et d'après les organismes fossiles qu'ils renferment, ces terrains peuvent être classés en trois formations distinctes qui se subdivisent en un nombre plus ou moins considérable de terrains et d'étages. Ce sont, de bas en haut :

I. *La formation crétacée,* qui comprend :

1. Le terrain sidérolitique ou du minerai de fer en grains (*Bohnerz*).
2. Le terrain néocomien, composé de deux étages : les marnes bleues néocomiennes et le calcaire jaune.
3. Le grès vert et la craie marneuse.

Ces deux derniers terrains manquent dans le Jura soleurois.

II. *La formation tertiaire*, qui se compose des terrains suivans :

1. Terrain molassique marin ou tritonien.
2. Terrain molassique d'eau douce ou nymphéen.

III. *La formation quaternaire ou diluvienne*, qui renferme les dépôts suivans :

1. Les limons avec cailloux roulés.
2. Les blocs erratiques.

IV. *La formation moderne*, dans laquelle sont compris :

1. Les Tourbes.
2. Les Alluvions.
3. Les Tufs.
4. Les Humus.

FORMATION CRÉTACÉE.

La formation crétacée, si généralement répandue dans les deux hémisphères, où elle compose presque à elle seule les massifs des chaînes de montagnes les plus considérables par leur étendue et par leur hauteur, tels que les Alpes, les Pyrénées, les Apennins, les Carpathes, le Liban, le Caucase, et probablement aussi une partie des vastes chaînes de l'Asie moyenne et méridionale, ainsi que celles de l'Egypte, de la Nubie, de l'Abyssinie et de la Barbarie en Afrique, et celle des Andes en Amérique, n'existe qu'à l'état rudimentaire dans le Jura suisse, les terrains inférieurs y acquérant seuls quelque développement. Le terrain sidérolitique en particulier s'étend depuis le canton de Schaffhouse jusque dans le Jura bernois et les cantons de Neuchâtel, de Vaud et de Genève. Le néocomien avec ses marnes bleues et son calcaire jaune se développe par les cantons de Neuchâtel et de Vaud jusqu'au delà de Genève, et se retrouve même dans plusieurs localités des départemens français voisins du Doubs et du Jura; les assises moyennes enfin, c'est-à-dire le grès vert,

existent sur quelques points du Jura bernois et du canton de Neuchâtel, par exemple, aux environs de St-Imier, de Renan, de la Chaux-de-Fonds, et à Souaillon, près de Neuchâtel; il est plus développé à la Perte du Rhône. Enfin le Salève, près de Genève, contient quelques représentans de la craie marneuse. Dans le reste du Jura bernois, et surtout dans les cantons de Soleure, de Bâle et d'Argovie, on n'a pas encore découvert de dépôt qui pût être rangé parmi les assises fossilifères de la formation crétacée. Cependant il y a lieu d'espérer qu'en étudiant attentivement le sol des plaines, on finira par en découvrir quelques traces dans ces contrées. Il faudrait pour cela traverser toutes les assises de l'époque tertiaire et pénétrer jusqu'aux terrains de la formation jurassique, ce qui n'a pas encore été tenté. Les seuls indices que je possède de la présence de ces terrains dans les localités qui nous occupent plus particulièrement dans ce mémoire, sont quelques renseignemens vagues et quelques fossiles du Musée de Strasbourg, que j'ai vus étiquetés comme provenant de l'Argovie et du Rhin. Peut-être des dépôts crétacés se trouvent-ils aux environs de Bremgarten et dans la chaîne du Lindenberg, au bord du lac de Hallwyl, où il se pourrait que l'on rencontrât non seulement les terrains inférieurs, mais encore les strates supérieurs de cette formation, et même la craie blanche ordinaire avec les fossiles siliceux qui en constituent le caractère principal, tels que les Ananchytes et les Galérites. Cette supposition paraîtra peut-être un peu hazardée; cependant le caractère littoral des dépôts crétacés qui longent le pied des chaînes jurassiques du sud-ouest du Jura suisse et les dépôts parallèles qui remplissent les vallées intérieures, de même que la succession graduelle des strates que l'on observe lorsqu'on s'avance dans l'intérieur du bassin suisse jusqu'aux Alpes, établissent à mes yeux la probabilité qu'une bande de terrain crétacé-néocomien s'étend sous les terrains molassiques et diluviens du bassin suisse, à travers les plaines des cantons de Soleure et d'Argovie, pour rejoindre les mêmes terrains dans les cantons de Schwyz et de St-Gall. J'ai poursuivi moi-même le terrain néocomien jusque dans les environs de Bienne.

En général tous les terrains de la formation crétacée qui s'adossent aux flancs de nos chaînes jurassiques, ou qui en remplissent les vallées longitudinales intérieures, portent le caractère de dépôts littoraux en partie fiordiques, en partie déposés dans des plages très-basses. Il n'y a que les assises inférieures qui, par l'absence générale de restes organiques fossiles, par l'irrégularité de leur structure, et par leur composition minérale fassent défaut aux lois générales que j'ai établies à l'égard de la structure géologique des roches neptuniques et des phénomènes biologiques qu'offrent les diverses faunes des terrains et formations triasiques et oolitiques: je veux parler des assises du terrain sidérolitique ou du bohnerz, dont la nature dénote une autre origine et qui par conséquent ont dû se former sous d'autres influences, comme nous allons le démontrer, en traitant de cette formation en détail. Les dépôts plus récens nous révèlent dans leur structure les mêmes lois géologiques, et dans leur faune fossile les mêmes lois biologiques dont nous avons reconnu l'action dans les terrains jurassiques. Quant à leur composition matérielle et purement minéralogique, toutes les assises de la craie inférieure du Jura, excepté le terrain sidérolitique, renferment comme principale substance minérale, du calcaire tantôt à l'état compacte, tantôt combiné avec une certaine quantité d'argile sous la forme de marnes. Ces roches sont le plus souvent assez fortement mélangées de minéraux moins essentiels, quoique très-généralement répandus, tels que les différens oxydes et silicates ferrugineux. Le bitume, le charbon et les pyrites sont moins fréquens et plus accessoires, mais ils n'en déterminent pas moins des accidens nombreux et très-caractéristiques pour la pétrographie des divers terrains.

La structure intime des roches est tantôt oolitique, pisolitique, lumachellique ou compacte, quand elles sont très-calcaires, tantôt marneuse incohérente ou sous forme de vases plus ou moins pures offrant des accidens pétrographiques et minéralogiques divers. Tous ces états s'expliquent par des causes semblables ou analogues à celles qui ont produit à-peu-près les mêmes effets dans les terrains plus anciens des séries jurassique et triasique.

Les oolites, les lumachelles et les brèches indiquent des dépôts formés

dans une mer agitée, le long des falaises jurassiques; les marnes, les concrétions et les roches calcaires compactes, des dépôts plus tranquilles dans des golfes et fiords abrités ou sur des plages plus uniformes et moins accidentées. On remarque, en outre, des différences pétrographiques très-marquées entre les diverses stations, suivant qu'elles sont plus littorales ou plus pélagiques, sans compter une foule d'autres accidens qui sont dus à des influences locales. C'est ainsi que certaines roches sont plus ou moins développées suivant les localités, les oolites prédominant en tel endroit et les vases en tel autre.

A ces différences pétrographiques correspondent des différences non moins frappantes dans les ensembles des fossiles; ainsi les marnes, les sables, les oolites, les brèches recèlent, comme dans les terrains jurassiques et triasiques, des genres et des espèces qui leur sont propres et qui présentent les mêmes passages et sont distribués d'après les mêmes lois, dans le sens horizontal comme dans le sens vertical. Je renvoie par conséquent à ce qui a été dit à cet égard dans la première partie de ce Mémoire.

Quant à l'ensemble des caractères des faunes crétacées, voici l'impression générale que j'en ai reçue. Les classes supérieures des animaux vertébrés manquent en général dans les terrains crétacés, quoique la découverte récente d'une espèce d'oiseau dans les schistes de Glaris nous prouve qu'ils ne sont pas complètement étrangers à cette époque. En revanche, les reptiles et les poissons montrent un acheminement très-sensible vers les types des époques plus récentes : les Sphærodes et les Pycnodes de l'époque jurassique y comptent bien encore des espèces assez nombreuses, mais ils sont accompagnés de poissons appartenant aux ordres des Scombéroïdes, des Clupéoïdes, des Percoïdes, etc. Les Céphalopodes offrent des formes nouvelles et fort singulières : les Ammonites en spirale, à tours nombreux et serrés du type jurassique ne sont fréquens que dans les terrains inférieurs. On remarque en général en eux une tendance à se dérouler de manière que les différens tours de spire ne se touchent que très-peu ou pas, comme chez les Turrilites et chez les Hamites; ou bien ils prennent une forme tout-à-fait droite, comme, par exemple, les Baculites.

Une forme assez singulière nous est offerte dans les espèces du genre Scaphite, auxquels viennent s'associer des Nummulites plus ou moins nombreux, surtout dans les assises supérieures de la formation. Les Bélemnites et les Nautiles présentent aussi des traits particuliers, mais moins saillans, à raison de l'uniformité qu'ils conservent dans toutes les époques. On observe parmi les Gastéropodes et les Acéphales de nouveaux genres qui sont tantôt particuliers à l'époque, comme les vraies Inocérames, les Catilles, les Hippurites, des genres analogues aux Turritelles, Scalaires, etc., ou qui tantôt sont communs ou analogues à ceux des terrains jurassiques. Dans la famille des Trigonies ce sont surtout les Scabres qui prédominent (*). Les Echinodermes offrent des particularités très-remarquables: Le genre Cidaris, si fréquent dans les terrains jurassiques, se maintient, mais moins nombreux et accompagné de plusieurs types particuliers à cette formation, tels que les Salénies, les Goniopygus, les Peltastes, les Cyphosomes, dont les espèces varient avec chaque terrain. Il en est de même des Spatangoïdes, dont on remarque les genres Holaster, Schizaster, Micraster, Hemipneustes et Ananchytes (ces deux derniers appartiennent exclusivement à la formation crétacée). En général les Spatangoïdes caractérisent les dépôts vaseux et marneux ou subsableux, tandis que les Cidarides apparaissent de préférence dans les roches graveleuses et oolitiques et dans les dépôts lumachelliques ou brêchiformes, en compagnie d'Echinodermes clypéastroïdes, tels que les Pygurus, Pygorynchus, Conoclypus, etc., et diverses espèces de coraux astréoïdes, agaricoïdes ou spongieux. Les Crustacés n'ont pas encore été examinés de manière à pouvoir fournir un caractère particulier à cette grande formation.

Jusqu'ici on n'a trouvé dans le Jura soleurois d'autres représentans de la formation crétacée, que les divers dépôts du terrain sidérolitique: comme il n'entre pas dans le plan de ce travail de décrire des formations étrangères au sol du canton de Soleure, je me bornerai à l'étude du terrain sidérolitique, en renvoyant, pour ce qui concerne le terrain néocomien

(*) Voy. Etudes critiques sur les Mollusques fossiles du Jura et de la Craie, par *L. Agassiz*, 1re Livr., avec planches, in-4°, 1840.

des cantons limitrophes, mes lecteurs aux excellens mémoires de MM. Aug. de Montmollin* et Cél. Nicolet** et à celui de M. Agassiz*** sur les fossiles de ce terrain.

1. DU TERRAIN SIDÉROLITIQUE.

Le minerai de fer en grains ou le terrain sidérolitique est le premier des terrains qui s'adossent contre les flancs de nos chaînes jurassiques. C'est aussi, à bien des égards, l'un des plus intéressans. Beaucoup de géologues s'en sont occupés sous le rapport pétrographique, mais je n'en connais que fort peu qui l'aient étudié sous le point de vue géologique.

Signalement : Argiles rouges et jaunes à teintes très-variables, plus rarement bleues, verdâtres ou blanches, presque toujours fortement bigarrées de taches et de bandes de diverses couleurs, habituellement mêlées de grès, de sables, de petits cailloux et de galets de même nature, et contenant beaucoup de fer hydroxidé tantôt pulvérulent et mêlé aux argiles, tantôt en grains globuleux miliaires, pisaires et même ovaires, ou parfois aussi en forme de sphérites agglomérés en gâteaux ellipsoïdes irréguliers et subcompactes. La silice s'y trouve toujours pour une bonne part, tantôt libre par grains sableux ou en cailloux, tantôt à l'état de concrétions tuffacées ou compactes, ou enfin combinée avec les oxides ferriques à l'état de silicate de fer.

La structure géognostique est très-variable; ce sont tantôt des filons traversant une série plus ou moins considérable de terrains jurassiques, ou des amas enchâssés dans les cavernes de ces mêmes terrains ou d'autres plus récens, tantôt couches fort irrégulières, reposant ordinairement sur les terrains supérieurs de la formation jurassique, mais quelquefois aussi sur

* Voy. Mémoire sur les terrains crétacés du Jura, par *M. Aug. de Montmollin,* dans les Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel. vol. 1.

** Essai sur la constitution géologique de la vallée de la Chaux-de-Fonds, par *Cél. Nicolet*, Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel, vol. 2.

*** Notice sur les fossiles du terrain crétacé du Jura neuchâtelois, par *L' Agassiz*, Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel. vol. 1.

d'autres roches de formation plus ancienne ou plus récente. Fossiles peu nombreux : aucune espèce ne paraît appartenir en propre à ce terrain ; tous se rapportent aux terrains jurassiques ou aux terrains plus récens de la craie inférieure. Les restes de mammifères qu'on y rencontre parfois proviennent de remaniemens survenus dans les terrains postérieurs, à des époques plus récentes.

Synonymie : Angleterre : *Ironsand?*
France : *Argile et minerai de fer pisiforme* Thirria.
Allemagne : *Eisenthon et Bohnerz* Walchner,* Mandelslohe.
Suisse : Canton de Bâle : *Eisenstein* et *Bohnerz* Mérian.
» Jura bernois : *terrain sidérolitique* Thurmann.
» Canton d'Argovie : *Bohnerz* Rengger, Ebel.

On voit par cette simple synonymie que le terrain sidéroolitique n'est rien moins qu'une formation locale. On le rencontre presque partout où les terrains jurassiques et crétacés existent; et, à raison de son importance technique, il a attiré de tout temps l'attention des géologues et des métallurgistes. Nous en possédons des descriptions nombreuses, en partie fort-détaillées, qui remontent pour la plupart aux dernières vingt années, et par lesquelles l'existence de ce terrain et la constance de ses caractères particuliers se trouvent constatées sur une vaste étendue de l'Europe.** Mais la science n'a pas encore tiré tout le profit désirable des phénomènes si intéressans et si particuliers qui distinguent le fer pisolitique et ses argiles des autres terrains ; souvent elle a passé sous silence ses caractères les plus marqués. Les recherches que j'ai faites à ce sujet dans le Jura soleurois et dans les cantons limitrophes m'ont conduit à la découverte d'un assez grand nombre de faits nouveaux, qui, je l'espère, faciliteront la solution de plusieurs problèmes jusqu'ici inexpliqués ou mal interprétés;

* Sur les minerais de fer pisiforme et réniforme de Candern, en Brisgau, Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg, Tom. 1.

** Suivant M. Pusch, on retrouve en Pologne de nombreux dépôts d'un terrain analogue dans les vallées de Czarna, de Mastonica, de Liziwarta et dans celle de la Wartha, depuis son origine jusqu'à Czenstochau. Ces dépôts s'étendent à l'ouest, à travers la Silésie supérieure jusqu'à l'Oder.

et quoique je n'aie pas eu l'occasion d'étudier les caractères pétrographiques et minéralogiques de tous les dépôts du terrain sidérolitique signalés à l'étranger, j'espère cependant que les résultats que j'ai pu obtenir dans nos contrées offriront assez d'intérêt pour engager les géologues à étudier de nouveau, et sous un point de vue comparatif, les gisemens parallèles ou analogues qui existent chez eux.

Les divers phénomènes que les dépôts du minerai de fer en grains et leurs argiles présentent dans notre Jura m'engagent à diviser cette description en trois paragraphes distincts, ainsi qu'il suit :

1) Examen du fond sur lequel gisent les dépôts du terrain sidérolitique. Etude des cavernes et filons sidérolitiques et manganésiques et des brèches qui les accompagnent.

2) Etude du terrain lui-même. Conglomérats, galets, argiles blanches, rouges et jaunes; sables siliceux, minerai de fer en grains.

3) Origine probable de ces dépôts.

I. *Examen du fond sur lequel gît le terrain sidérolitique*.

On discute depuis longtemps l'âge du terrain sidérolitique. Les uns le regardent comme le dernier dépôt jurassique et comme une annexe de cette formation; d'autres l'ont rangé parmi les dépôts molassiques, et même parmi ceux de l'époque quaternaire. En dernier lieu enfin on l'a envisagé comme appartenant à l'époque crétacée. Pour arriver à la connaissance du vrai, au milieu d'opinions si contraires, soutenues par les géologues les plus distingués de notre époque, examinons d'abord la position réelle de ce terrain si remarquable. Dans notre Jura, nous le voyons occuper des niveaux géologiques très-différens; d'où il résulte que parmi les divers dépôts de cette formation, il y en a qui appartiennent réellement à des époques géologiques distinctes. Cependant toutes les observations que l'on a faites à ce sujet dans le Jura suisse s'accordent à assigner comme base à la plus grande partie de ces dépôts, les strates du dernier groupe jurassique (le corallien ou le portlandien), et comme date, l'époque qui a précédé et succédé au premier soulèvement jurassique.

N'oublions cependant pas de dire que quelques dépôts reposent aussi sur

des terrains plus anciens, par exemple sur le lias et l'oolite inférieure dans le canton de Bâle et même à Bærschwyl dans le canton de Soleure, et que d'autres se trouvent enchevêtrés dans les cavernes des terrains crétacés plus récens, comme par exemple, au bord du lac de Neuchâtel, à quelques minutes de cette ville, du côté du Mail. En général les dépôts du minerai de fer en grains sont recouverts par les terrains crétacés, ou, quand ceux-ci manquent, par les molasses; mais fréquemment aussi ils se montrent entièrement à découvert, comme cela se voit surtout sur certains plateaux plus élevés que le niveau ordinaire des terrains crétacés et molassiques. Il résulte de tout cela que les dépôts sidérolitiques sont en général plus récens que les terrains jurassiques, mais plus anciens que les terrains des formations crétacée et molassique.

Quant au fond sur lequel reposent les différentes assises du terrain sidérolitique, on remarque qu'il offre partout à-peu-près les mêmes accidens, à quelque formation qu'il appartienne. Ce sont des surfaces inégales, raboteuses et souvent comme corrodées par des acides. Le même aspect est propre aux fentes et aux cavernes tortueuses qui contiennent des nids de bohnerz. Il n'est pas rare de trouver ces surfaces recouvertes de brèches et de galets jurassiques, tantôt anguleux, tantôt plus ou moins émoussés et corrodés de la même manière que la surface des assises des terrains jurassiques. On comprend dès-lors qu'une étude détaillée de tous ces phénomènes soit de nature à jeter une vive lumière sur l'histoire du passage de la formation jurassique à celle des terrains crétacés, et sur les rapports généraux des divers bassins bohnerziques et leur liaison avec certains phénomènes orographiques.

Les brêches jurassiques, de même que les autres dépôts du terrain sidérolitique se développent de préférence dans le voisinage des grandes failles des vallées longitudinales, et le sol sur lequel elles reposent est lui-même plus disloqué en ces endroits qu'ailleurs, par suite des altérations que les roches ont subies pendant la formation de ce terrain. Outre ces dépôts principaux situés au fond des vallées, il en existe d'autres moins importans dans beaucoup de cavernes et de fentes des terrains jurassiques

soulevés; et comme on en retrouve des traces presque à toutes les hauteurs, on se laisserait facilement aller à la supposition que le terrain du bohnerz recouvrait comme une nappe continue toute la région jurassique avant son soulèvement, si d'autres considérations d'un ordre plus élevé ne s'opposaient à cette manière de voir.

Il importe par conséquent que nous examinions d'abord la forme, la position et la manière d'être des fentes et cavernes qui contiennent des dépôts du terrain sidérolitique, et en second lieu le sol des bassins sidérolitiques eux-mêmes.

a). Fentes et cavernes.

Par suite des soulèvemens qu'ils ont éprouvés à diverses époques géologiques, tous les terrains de notre Jura renferment une multitude innombrable de fentes et de cavernes qui les traversent dans toutes les directions. Ces fentes sont tantôt de simples fissures ou des crevasses d'une largeur et d'une étendue plus considérables, tantôt des cavernes remarquables par leur structure particulière. Lorsqu'on les examine de près, on trouve leurs parois habituellement incrustées de spath calcaire en lamelles parfois lisses, et parfois striées ou tuberculées par l'effet des cristaux spathiques formés à la surface de leurs parois. Souvent aussi elles sont enduites d'une terre ferrugineuse ou manganésique qui colore d'un rouge plus ou moins vif aussi bien les lamelles et les cristaux de spath calcaire, que les roches ambiantes. Cette teinte affecte également l'intérieur des masses calcaires, dans lesquelles elle semble avoir pénétré par une sorte d'imbibition dendritique, pour y former des taches tantôt confuses tantôt ramifiées. D'autres fois cette terre ferrugineuse est remplacée ou mêlée à une argile blanche et onctueuse, voire même très-savonneuse, qui, malgré qu'elle contienne quelquefois des grains sableux, s'introduit dans toutes les fissures transversales et verticales et pénètre même entre les surfaces de plusieurs couches jurassiques superposées. Au fur et à mesure que les fentes s'élargissent, les matières minérales qui les remplissent deviennent plus grossières et se mêlent aux brèches calcaires. Celles-ci sont toujours colorées et bigarrées d'oxides ferrugineux et manganésiques et réagglutinées par du

spath calcaire ou par la terre argileuse elle-même. La coloration s'étend dans ce cas sur des espaces plus considérables et détermine même certains changemens dans la structure de la roche ambiante, qui devient plus corrodée, plus saccharoïde, moins compacte et même pulvérulente. Quelquefois il en résulte au contraire une structure plus serrée, hépatique, mais aussi plus cassante. Les débris de fossiles qui s'y trouvent accidentellement ont toujours une apparence spathique corrodée et usée.

Tous ces divers phénomènes sont très-fréquens; on en rencontre des exemples, pour ainsi dire, dans chaque carrière et dans chaque abrupte où la roche paraît à découvert. Je citerai comme localités remarquables par leurs fissures et fentes remplies de brèches, de cristaux spathiques et de terre ferrugineuse et manganésique, les carrières portlandiennes de Soleure, le crêt suprajurassique qui, près de la verrerie de Laufon, descend du cintre du Bouberg vers la Birse (voy. Pl. XIII, fig. i, 1*a*.), et les fentes et fissures colorées qui parcourent en réseaux les parois des grottes de Birseck, dans l'hermitage d'Arlesheim. Dans quelques-unes de ces localités on observe surtout des accidens argileux, blancs et rouges; dans d'autres, de préférence des spathisations et des brèches réagglutinées et colorées par les oxides de fer et de manganèse. Enfin pour ce qui concerne les fissures remplies d'argile blanche et onctueuse, je ne connais pas de localité plus intéressante que le versant méridional de la chaîne du Passwang, près de Goldenthal, sur le sentier du Sonnenberg, qui conduit de la verrerie de Goldenthal au Neuhäusli dans la vallée de Beinwyl (voy. Pl. XIII, fig. 4). Les strates réduites en brèches rhomboïdales y sont entourées de toute part d'une argile blanche savonneuse et très-fine, qu'on dirait déposée par un suintement, résultant d'une forte pression gazeuze venant de l'intérieur.

Les *cavernes* ne sont que des fentes plus spacieuses de 2 à 4 pieds de largeur et même davantage, mais défigurées par des corrosions; elles se présentent ordinairement sous la forme de culs de sac ou de boursoufflures. Elles paraissent remonter, pour la plupart, à l'époque du soulèvement des terrains jurassiques; car elles se trouvent toujours dans une certaine con-

nexion avec les phénomènes orographiques de nos chaînes de montagnes, en particulier avec les crêts supra-et infrajurassiques et les ruz de la même époque. Elles diffèrent essentiellement des cavernes occasionnées par des érosions ou par l'action des agens atmosphériques sur des roches plus tendres et moins homogènes, en ce qu'elles renferment toujours des masses plus ou moins considérables de minerai de fer et d'argile disposées en forme de nids. Leur forme tortueuse et bizarrement contournée est un autre caractère qui leur est particulier; les cavernes formées par des causes érosives ou atmosphériques sont moins profondes, plus régulières et toujours évasées à leur entrée; elles ne renferment point de roches sidérolitiques et leurs parois ne montrent point d'altérations minéralogiques, mais seulement des accidens pétrographiques inhérens à la roche.

De même que les fentes, les cavernes sidérolitiques contiennent des brèches, des roches ramollies ou transformées en grès agglutinés et fréquemment colorées en rouge et en jaune, au point qu'il est souvent difficile de les reconnaître pour des roches jurassiques, lorsqu'on n'a pas de fossiles pour se guider. On rencontre, en outre, dans leur intérieur des dépôts d'argile ou de minerai de fer en grains plus ou moins développés, qui méritent, tant par leur structure que par leur composition minérale, toute l'attention des géologues. Ces dépôts se présentent sous deux formes différentes quant à leur structure : lorsqu'ils ont été déposés de l'extérieur à l'intérieur, ils montrent, comme dans les fentes bohnerziques, une stratification plus ou moins distincte et régulière dans le sens de l'horizontalité, sans que l'on remarque une altération sensible dans l'aspect pétrographique des roches qui forment les parois des cavernes. Cette absence d'altération suffit pour distinguer ces dépôts de ceux qui sont arrivés de l'intérieur à la surface et dont l'origine est par conséquent complètement différente.

Les cavernes se rencontrent de préférence dans les abruptes formés par les crêts des terrains jurassiques, le long des ruz et des vallées de soulèvement, et souvent même dans les hauts murs jurassiques qui

entourent nos grands soulèvemens, soit qu'ils appartiennent aux terrains supérieurs ou inférieurs; elles sont en général plus fréquentes aux extrémités et à la base des soulèvemens que vers le milieu ou près des sommets, quoique l'on rencontre aussi des exemples du contraire.

Il existe une connexion évidente entre les fentes et les cavernes, et souvent les premières ne sont que des embranchemens secondaires des cavernes. Le bolus rouge, jaune ou blanc, fin, savonneux ou terreux, suivant qu'il renferme plus d'argile ou plus d'oxides métalliques, prédomine dans les fentes, tandis que dans les cavernes c'est une argile plus sableuse, de couleur rouge, fauve et jaune, qui l'emporte. Celles-ci renferment aussi plus de minerai de fer oxidé compacte et subcompacte, ressemblant souvent par son aspect roux, brun ou noirâtre, quelquefois vitreux et d'apparence résineuse, à des scories terreuses, telles qu'on en trouve dans beaucoup de mines des Vosges et de la Forêt-Noire. On y remarque aussi quelquefois une certaine tendance de cristallisation tout-à-fait semblable à celle que présentent les minéraux ferreux dans les mines précitées.

Si, après cela, l'on vient à examiner la structure intime des mines jurassiques et leur disposition relativement aux terrains qui les renferment, on ne peut y méconnaître une action plutonique, comme dans les mines des Vosges. Et d'abord, les parois des cavernes qui renferment du minerai présentent, comme nous venons de le voir, un aspect corrodé, souvent calciné; la roche devient friable et ne résiste pas même au choc le plus léger. Elles sont, en outre, bariolées de couleurs rouges et brunes très-intenses, provenant des oxides manganiques et ferrugineux. Leur surface est mammelonnée et criblée de mille petites cavités remplies de substances minérales terreuses ou d'une argile onctueuse, blanchâtre ou colorée, qui, lorsqu'elle est mêlée à des parties calcaires, donne lieu à des espèces de salbandes d'une épaisseur de plusieurs pouces jusqu'à un pied, qui tapissent souvent sur des étendues considérables les parois calcaires, et servent d'enveloppes aux masses de minerai qui forment le noyau des cavernes. Cette argile est blanche comme de l'ivoire et excessivement tenace; lorsque elle est humide, l'on parvient difficilement à en détacher

des blocs d'un certain volume; en revanche, elle se laisse pétrir à peu près comme de la cire molle. Mélangée avec des substances calcaires ou ferrugineuses, elle montre des taches et des bandes de toutes les couleurs, rouges, bleues, jaunes, violettes, vertes, brunes et noires, qui alternent et se nuancent de la manière la plus variée, et produisent souvent un très-bel effet. Outre ces argiles, les cavernes renferment fréquemment des cristaux de spath calcaire de plusieurs pouces de diamètre, ainsi que des rognons composés d'agglomérations de cristaux spathiques, pyramidoïdes. Les uns et les autres sont couverts d'une pellicule argilo-ferrugineuse qui ternit leur éclat vitreux et s'infiltre même dans les inégalités de la surface et dans les interstices du clivage.

Le minerai de fer contenu dans les boyaux des cavernes est compacte ou subcompacte, souvent même incohérent et terreux. Dans ce dernier cas il prend une apparence spongieuse et boursoufflée, et l'oxide de fer s'isole en une masse très-peu cohérente, qui tache fortement les doigts et que l'on retrouve généralement, dans les cellules des boursoufflures, sous la forme d'un enduit pulvérulent ou farineux.

Un autre caractère du minerai de fer, c'est qu'il constitue des amas irréguliers d'une masse ferrugineuse mêlée à une certaine quantité d'argile, dans laquelle on rencontre une foule de grains ferrugineux, anguleux ou de forme irrégulière, agglomérés en rognons plus ou moins volumineux. Dans le haut des cavernes, le minerai et les argiles qui l'enveloppent sont souvent mélangés de brêches calcaires fortement colorées et montrant une structure cristalline, saccharoïde ou dolomitique. D'autres fois ces mêmes brêches sont cimentées par des plaquettes et nodules d'oxide ferreux hydraté, d'un éclat submétallique, noir, brunâtre, foncé et d'une cassure subconchoïdale hépatique, ou bien leur adhérence est due à des cristaux d'un spath calcaire plus ou moins limpide ou coloré. Dans ce cas, elles composent des roches propres qui remplissent les fentes et cavernes accessoires et bouchent souvent l'entrée des cavernes et les communications entre les divers dépôts de masse minérale ferrugineuse.

Les brèches diminuent insensiblement vers l'intérieur des cavernes; elles y sont même souvent limitées aux salbandes argileuses, qui en contiennent des amas en général peu considérables.

Outre ces brèches, les cavernes contiennent aussi des masses plus ou moins pures d'hydroxide de fer pulvérulent, d'une couleur ocreuse, qui se transforment plus bas en blocs compactes, granuleux, brunâtres, ressemblant souvent aux minerais de certaines mines des Vosges et de la Forêt-Noire. Ces cavernes ne sont exploitées que dans quelques localités; mais elles sont fréquemment mises à découvert par les fouilles continuelles des habitans de notre Jura, qui veulent à toute force y trouver de l'or, de l'argent ou d'autres métaux précieux, aveuglés qu'ils sont par l'*auri sacra fames !*

Il n'est presque pas de montagne qui ne possède de ces cavernes et de ces exploitations, auxquelles se rattachent une foule d'anecdotes et d'histoires fort extraordinaires, dans lesquelles se peignent la superstition et l'ignorante crédulité de nos campagnards. De toutes ces exploitations, que l'on compte par douzaines dans des districts peu étendus, je n'en connais jusqu'ici qu'un très-petit nombre qui aient donné des résultats satisfaisans; la plupart ont causé la ruine d'une quantité de familles aisées. Mais ces revers, loin de décourager les entrepreneurs, semblent au contraire les entêter davantage; aussi j'ai la conviction qu'on ne réussira à déraciner ces préjugés que lorsque l'on sera parvenu à populariser quelques notions géologiques parmi le peuple de nos campagnes. Une seule de ces cavernes contenant un filon de minerai, qui traverse les deux groupes des terrains jurassiques, le supérieur et le moyen, donne lieu à une riche exploitation : c'est celle qui alimente en partie les hauts fourneaux de Delémont. Cette caverne, située dans la commune de Rœschenz (Val de Laufon), à une lieue environ de Laufon, dans la chaîne du Blauenberg, est connue dans tout le pays sous le nom de *Silberloch* (puits d'argent). On y reconnaît tous les caractères des cavernes à minerai de fer, que nous avons précédemment indiqués, et, comme elle est exploitée dans toutes les directions, depuis un grand nombre d'années, il suffit de la parcourir pour

se faire une juste idée de l'arrangement des cavernes à minerai en général. Quelques détails locaux ne seront peut-être pas sans intérêt pour les géologues. (Voy. Pl. XIII, fig. 7.)

La caverne du Silberloch s'ouvre au fond d'un ruz corallien près de l'endroit où celui-ci se divise en deux rameaux qui embrassent un crêt corallien placé plus au nord. Elle traverse tout le groupe suprajurassique et probablement aussi l'oxfordien, car on n'en a pas encore trouvé la fin, malgré les sondages que l'on a faits à cet effet dans le terrain à chailles. C'est un réseau de cavernes et de fentes accessoires, qui communiquent entre elles par des filons latéraux, et qui, à en juger d'après leur convergence, paraissent se réunir en un seul boyau dans le bas. Dans le haut, on trouve des brêches, des sables quartzeux très-cristallins, des nappes argileuses bigarrées de couleurs très-vives, qui s'épanchent en couches plus ou moins régulières et en stratification à-peu-près horizontale, remplissant le petit bassin formé par les parois des crêts ambians. On entre dans la caverne par un puits vertical de 25 à 30 pieds, qui traverse les argiles et les brêches le long de la paroi suprajurassique située au nord; on arrive ensuite dans un couloir transversal, qui descend par une pente médiocre vers le N.E., en traversant les roches du groupe corallien, qui sont ici tapissées de salbandes argileuses et de cristaux spathiques. Cet espace était rempli autrefois par de l'ocre jaune et par du minerai de fer compacte. Plus loin on descend par un second puits vertical dans un autre couloir caverneux situé à une vingtaine de pieds plus bas. Les échantillons de minerai que j'ai retirés de ce dernier sont du terrain à chailles très-modifié par le passage du filon minéral, comme j'ai pu en juger par les baguettes d'oursins habituelles à ce terrain, mais dont je n'ai retrouvé que des empreintes dans la roche, qui était d'un brun rougeâtre, ferrugineuse et d'un aspect fortement plutonisé. Ici se terminent les puits de recherches, les eaux des sources ayant empêché de pénétrer plus avant dans les souterrains; mais tout indique que les veines minérales se prolongent au delà et descendent presque verticalement dans l'intérieur.

Le minerai de fer amorphe n'est pas la seule substance que l'on rencon-

tre dans les cavernes et les fentes jurassiques. Celles-ci renferment encore d'autres combinaisons en plus ou moins grande abondance. Quelques cavernes offrent des masses globuleuses de fer pyriteux aciculaire de la grosseur d'une noix ou d'un œuf, empâtées dans un tuf ocreux de couleur jaune ou rouge; d'autres paraissent renfermer quelques traces de plomb, de cuivre et de zinc, ce qui cependant n'est pas constaté d'une manière certaine.

Pendant l'automne de 1839, j'eus l'occasion de faire une découverte des plus intéressantes pour la géologie de notre Jura. C'était un filon jurassique qui, par sa structure, de même que par sa composition minérale, me parut être de la plus haute importance. Ce filon, large de 8 à 15 pieds, traverse une paroi suprajurassique qui encaisse le ruz de l'Ybach près de Rotris, dans la commune de Breitenbach, val de Laufon, canton de Soleure. Plusieurs rameaux divergens par en haut se réunissent à la base des parois en un seul filon, qui est rempli, ainsi que ses rameaux, par un sable ferrugineux très-cristallin, tantôt disposé en nappes, tantôt sans stratification visible et ne laissant apercevoir que des bandes plus ou moins vivement colorées de jaune ou de rouge, dont les arcs irréguliers sont tournés en haut et montrent une certaine concentricité; circonstance qui ne permet pas de regarder ce dépôt comme un remplissage venant d'en haut, mais qui indique clairement qu'il a été effectué par en bas. On y découvre, de même que dans les filons du minerai de fer amorphe, de nombreux débris des roches calcaires ambiantes, tantôt dispersés dans la masse sableuse, tantôt réunis en brèches qui occupent encore ici les coins et les parties latérales. Ces débris ont souvent un volume de plusieurs pieds cubes; il y en a même qui atteignent un mètre cube, mais généralement ils n'ont que la grosseur du poing ou de la tête. Leur état habituellement très-altéré, souvent bariolé de teintes ferrugineuses, leur peu de compacité et leur aspect crayeux et friable indiquent ici comme ailleurs une influence prolongée d'agens acides et ramollissans, soit gazeux, soit liquides. Les parois calcaires des filons offrent généralement un aspect cristallin ou dolomitique d'un gris-jaunâtre légèrement nuancé d'oxides

ferrugineux; mais toujours les parties supérieures sont moins ferrugineuses que les inférieures; souvent même elles deviennent blanchâtres, tandis que ces dernières affectent des teintes très-intenses, disposées par stries onduleuses. La fig. 6 de Pl. XIII donnera une idée de cette disposition. Le grès sableux lui même, qui forme la masse principale et le noyau du filon, se compose de grains quartzeux plus ou moins fins, parfois étincelans, mais ordinairement ternis par un enduit ferrugineux jaune ou rouge, qui par l'effet du passage de la silice pure à un silicate de fer les fait paraître verdâtres comme de l'olivine. Ces grains, de la grosseur d'une tête d'épingle, sont fort cristallins et souvent mêlés de petits cailloux d'un quartz blanc ou rose, strié de veinules plus colorées. Ces cailloux sont lenticulaires ou pisaires, très-lisses, subtranslucides, laiteux; ils se rencontrent encore, de même que le grès sableux, dans toute la série des dépôts sidérolitiques, mais principalement à leur base, où ils sont mélangés avec une argile blanche réfractaire, dont il sera question plus bas dans la description spéciale de ces dépôts. La masse de ces grès sableux forme une couche très-friable, souvent incohérente. L'oxide ferrugineux jaune lui sert de ciment; aussi lorsqu'il manque, la roche est-elle entièrement sableuse, et il suffit d'y porter un coup un peu sec pour ébranler des masses considérables, qui se déposent en talus le long de la faille qui met les filons à découvert. De pareils filons ne sont pas rares dans le Jura suisse. Le même sable ferrugineux remplit aussi des crevasses et de nombreuses cavernes près de Laufon, à la Lochbruck, où des carrières les ont mises à découvert. (Voy. Pl. XIII, fig. 3). Quant aux brêches jurassiques qui accompagnent les filons, elles jouent un grand rôle dans le passage de la formation jurassique à celle des terrains crétacés inférieurs. Il y en a de plusieurs espèces, dont nous allons connaître successivement les caractères.

Souvent les brèches se présentent sous la forme de débris plus ou moins volumineux, provenant surtout des terrains jurassiques supérieurs, et qui tantôt sont fortement influencés par les agens qui ont produit les roches du terrain sidérolitique, tantôt ne montrent aucune altération quelconque. Elles donnent lieu tant à la surface que dans les crevasses du sol jurassique,

à des dépôts plus ou moins considérables; parfois les fragmens restent libres et conservent leurs caractères pétrographiques et leurs angles nets et tranchans; mais le plus souvent on les trouve réagglutinés par du spath calcaire et des oxides ferrugineux, de manière à former, dans certains cas, des conglomérats très-solides, diversement bigarrés par les ocres ferrugineux. Il s'y mêle encore dans quelques localités un grand nombre de grains de fer pisolitique, qui forment une roche compacte comme du moëllon et assez régulièrement stratifiée par bancs de 1 à 3 pieds de puissance, par exemple à la Læmlismatte, dans la commune de Breitenbach, à la gauche de la route qui conduit de ce dernier village à Meltingen (voy. Pl. XIII, fig. 12.) Dans ce cas les débris jurassiques ne sont plus reconnaissables que par leur structure, car les oxides de fer les colorent de teintes très-vives nuancées de jaune, de rouge, de violet et même de brun et de noir, de manière qu'il est souvent fort difficile de déterminer si certains fragmens proviennent de l'oolite, du lias, du Keuper ou du Muschelkalk. Dans d'autres localités encore on observe des galets jurassiques, qu'on dirait avoir été formés pendant l'époque molassique; ils sont comme pétris les uns dans les autres; leur surface montre de légères rainures pareilles à celles que l'on peut faire dans de la cire peu endurcie. On y trouve aussi parfois des grains quartzeux enchâssés dans les cailloux. Cette espèce de brêche est surtout caractéristique pour quelques dépôts reposant immédiatement sur le portlandien du Jura bernois, par exemple, à Porrentruy. Elle est bien plus rare dans le Jura soleurois. Ici ce sont les brêches anguleuses et les galets d'aspect roulé qui prédominent, par exemple dans la vallée de Laufon, de Mümliswyl, etc. Fréquemment aussi les brêches offrent un aspect *calciné* ou *corrodé* ou *silicifié ;* surtout dans les cratères d'éruption et dans les environs de ces mêmes cratères *.

* La *calcination* rend la roche calcaire compacte très-friable, pulvérulente, terne, fissurée, et l'on y remarque des stries concentriques qui souvent se laissent enlever assez facilement, et renferment dans leur intérieur un ou plusieurs noyaux intacts de calcaire compacte. Les mêmes phénomènes s'observent

b. Etude des bassins à minerai de fer en grains pisolitiqués et à argiles.

L'étude des cavernes et fentes à minerai de fer amorphe et granulaire et des brêches et dépôts argileux qui les accompagnent nous conduit naturellement à l'examen des bassins sidérolitiques, avec leurs cratères d'éruption et leurs failles longitudinales, ces deux séries de phénomènes étant intimement liées entre elles et appartenant à la même époque géologique. Nous aurons en même temps à nous occuper des épigénies et des brêches qui accompagnent ordinairement les dépôts ferrugineux.

Lorsqu'on examine la surface des roches jurassiques en contact avec les divers dépôts du terrain sidérolitique, on y découvre plusieurs particularités d'une haute valeur géologique. Je range en première ligne les *corrosions* analogues à celles que nous venons de signaler dans les fentes et les cavernes du minerai de fer amorphe et qui ne sont à vrai dire que la généralisation d'un seul et même phénomène que nous venons d'étudier sous un point de vue plus restreint, en traitant des brêches et des galets juras-

dans les parois des cavernes et fentes à minerai de fer, ainsi que dans les crevasses des cratères d'éruption, qui s'élèvent sur la ligne médiane des vals longitudinaux.

La *corrosion* attaque aussi la surface des débris et cailloux jurassiques, surtout ceux qui se trouvent dispersés au fond des cratères d'éruption. Elle les rend tuberculeux, âpres, et les pénètre d'une quantité de petites cavités vésiculaires; mais toutes les surfaces sont luisantes comme si elles étaient recouvertes d'un enduit gras et oléagineux. On ne saurait mieux les comparer qu'aux surfaces des débris calcaires que l'on a laissé séjourner et se corroder pendant un temps plus ou moins prolongé dans quelque acide, par exemple dans de l'acide chlorhydrique ou nitrique. Nous verrons par la suite que la supposition de flots d'acide épanchés par voie plutonique n'a rien de hasardé. N'observe-t-on pas en effet dans les immenses cratères volcaniques des Andes méridionales des sources et même de petites rivières fortement chargées d'acides minérales, (elles sont connues en Amérique sous le nom de rivières de vinaigre), et qui probablement corrodent aussi les roches en contact?

La dernière modification qu'éprouvent les débris et cailloux jurassiques est celle de la *silicification* ou *jaspisation*, qui agissant de la même manière que la précédente, c'est-à-dire de l'extérieur à l'intérieur, change les propriétés des roches jurassiques calcaires, les rend calcédonieuses, dures, et leur donne un aspect terne; mais cette transformation ne s'opère pas d'une manière instantanée; ordinairement les débris et cailloux, avant de devenir siliceux, deviennent d'abord cristallins, subsacharoïdes, et présentent un certain aspect dendritique. Comme cette modification se rencontre avec la précédente dans les mêmes localités et dans les mêmes circonstances, on est naturellement porté à attribuer ces deux phénomènes à une même cause, analogue peut-être à celle qui, de nos jours, produit les thermes volcaniques des Manilles et les Geisers d'Islande.

siques résultant d'une révolution immédiatement antérieure à l'époque crétacée.

Dans l'un et dans l'autre cas, ces corrosions sont toujours en rapport avec l'énergie des agens plutoniques ou semiplutoniques et avec la structure et la composition des roches qui en sont affectées. Elles constituent des sillons tantôt réguliers, onduleux, arrondis, tuberculeux, tantôt diffus, confluens ou en forme de réseaux très-compliqués, aboutissant à un ou à plusieurs centres situés près d'un cratère d'éruption ou près d'une faille longitudinale et longeant une ou deux chaînes de soulèvément. C'est surtout dans le voisinage de ces dernières qu'on les observe avec une plus grande netteté et sur les plus vastes étendues.

Ces corrosions sont lisses quand la roche jurassique est compacte et homogène, quelquefois même luisantes et comme imbibées de graisse; elles sont au contraire tuberculeuses lorsque la roche est pétrie de débris de fossiles spathiques ou composée d'oolites plus compactes et moins attaquables que la pâte calcaire ambiante; celle-ci devient même souvent tuffacée et calcinée; elle offre alors l'aspect particulier de certaines roches et marnes dolomitiques grisâtres ou jaunâtres communes dans nos terrains triasiques et jurassiques.

Les *brêches* et les *conglomérats* de galets jurassiques sont un phénomène non moins important que les corrosions. Le fond de nos bassins en est recouvert dans un grand nombre de localités. Souvent ce ne sont que des amas de débris incohérens, anguleux, plus ou moins modifiés et colorés d'oxides ferreux ou manganiques. Quoique irrégulièrement distribués, ils se trouvent cependant le plus fréquemment dans le voisinage des cratères d'éruption et au bord de nos bassins sidérolitiques. Au lieu de ces amas de brêches, qui proviennent ordinairement des roches jurassiques ambiantes, on rencontre souvent aussi des nappes de galets arrondis, rudes ou polis, suivant qu'ils ont subi un charriage ou un frottement plus ou moins prolongé, ou une corrosion plus ou moins avancée. On y remarque, comme dans les brêches des cavernes, des altérations semiplutoniques, tantôt fortement colorées et bigarrées par les oxides de

fer et de manganèse, tantôt transformés en une substance molasse, friable, grise ou blanchâtre. Dans ce dernier cas, les brèches sont mêlées à de l'argile, dans laquelle on ne distingue plus que les grains pisolitiques et les débris des fossiles les plus durs et les plus résistans des roches jurassiques. Souvent ces grains et débris sont enveloppés d'un enduit tuffacé, subcrayeux, qui empâte les grains et les oolites et en forme une roche particulière.

A ces brèches et galets succède un vaste développement de dépôts argileux plus ou moins riches en minerai de fer en grains pisolitiques et présentant des caractères fort différens de tous les dépôts effectués par la voie ordinaire des agens neptuniques ou aquatiques purs ou modifiés. Ils se font remarquer tant par leur composition minérale que par leur structure géognostique, car ils ne renferment ordinairement que très-peu ou point de carbonate de chaux, mais au contraire un excès d'alumine formant des argiles très-réfractaires, pures ou mélangées d'oxides hydratés de fer et de manganèse et de sable siliceux granulaire. Ils ne présentent point une structure régulière par couches bien stratifiées, mais généralement une disposition par amas et nappes irrégulières qui s'étendent comme des coulées d'un point central vers la périphérie.

Si maintenant nous entrons dans le détail de la formation sidérolitique, nous trouverons que les dépôts inférieurs sont, comme dans les formations jurassiques et triasiques, des conglomérats, des brèches ou des sables, qui sont en quelque sorte les témoins des grandes catastrophes qui séparent les diverses époques géologiques. Ces brèches et galets sont généralement recouverts par des dépôts argileux quelquefois assez purs, mais le plus souvent fortement mélangés d'oxides ferrugineux et manganésiques, et d'un sable quartzeux, hyalin et granulaire. Les inégalités du sol rocheux sont ordinairement remplies, couvertes et enveloppées d'un enduit argileux tenace, onctueux, parfois d'un blanc pur, et parfois tirant sur le bleu-verdâtre, sur le jaune de paille, plus rarement sur le rosâtre. Cet enduit, dont l'épaisseur varie de deux ou trois lignes jusqu'à quel-

ques pouces, atteint même, dans certaines localités, un développement de quatre à douze pieds. Mais alors l'argile est d'autant plus mélangée de sable que sa puissance est plus considérable. Souvent ce n'est plus qu'une roche sableuse, friable, analogue à la roche grésiforme que nous avons appris à connaître dans les fentes et cavernes remplies de fer amorphe. Cette roche se détache par briques anguleuses polyédriques, plus ou moins régulières, suivant de fausses fissures qui sont reconnaissables aux infiltrations subferrugineuses ou terreuses que l'on remarque à la surface, et qui se croisent en tout sens pour former un réseau compliqué. La cassure en est lisse ou subconchoïdale, du reste peu régulière. A l'état entièrement pur, l'argile présente cependant une disposition assez régulière et une structure en petit massive, granulaire ou lamelleuse, analogue à celle de certaines roches talqueuses d'origine plutonique; ou bien elle se détache par morceaux polyédriques qui n'offrent pas, il est vrai, une très-grande régularité, quoique l'on y observe souvent une structure par coins aplatis, à surfaces tantôt larges, tantôt étroites, et composant des corps à peu près cristallographiques. Quand elle est impure, elle devient au contraire amorphe et prend une structure terreuse. En général, cette argile ressemble beaucoup à celle qui forme les salbandes de nos cavernes et filons de minerai de fer amorphe. Aussi sa position géognostique concourt-elle à lui assigner dans l'économie du développement géologique un rang voisin des terrains sidérolitiques : elle se rencontre principalement à l'intérieur et dans le voisinage des fentes, des cavernes et des cratères d'éruption qui longent les grandes failles de nos vallées longitudinales et la base de nos montagnes jurassiques. Dans toutes ces positions elle forme toujours l'enveloppe des dépôts argilo-ferrugineux supérieurs et ne paraît être qu'un premier épanchement recouvrant immédiatement les surfaces jurassiques de nos bassins sidérolitifères et les brèches et conglomérats qui en dépendent, ainsi que l'indiquent les coupes des Pl. XIII et XIV. On voit les nappes de cette argile s'épaissir successivement vers les cratères, les fentes, les failles et les cavernes, et s'amincir vers leur périphérie. Souvent elles ont été détruites par de nouveaux épan-

chemens plus ferrugineux, de manière qu'elles n'existent plus que par lambeaux épars dans quelques coins retranchés et abrités des bords de nos bassins longitudinaux. Parfois aussi un sable quartzeux très-rude, cristallin, se mêle à l'argile blanche et en forme une roche grésiforme subcompacte. On trouve ce même sable distribué par nids et amas, et par veines plus ou moins considérables, dans tous les dépôts successifs du terrain, accompagnés çà et là de petits cailloux de même nature, très-lisses et polis, subtranslucides ou laiteux, blanchâtres, rosâtres ou différemment marbrés, ayant ordinairement la grosseur d'une lentille, et n'excédant que rarement le volume d'une noisette. Des exemples de cette disposition se voient dans plusieurs carrières d'argile réfractaire, par exemple, à Longeau (Legnau) près de Bienne, et dans plusieurs autres localités du Jura suisse septentrional.

A cette assise d'argile blanche succède souvent un développement excessif d'argiles ferrugineuses, rouges, jaunes et bigarrées, mêlées de sable, de minerai de fer pisolitique, de rognons siliceux et de débris calcaires transformés le plus souvent en un jaspe gris ou jaunâtre. Ces argiles sont très-bien connues de tous les géologues, en sorte que je n'aurai que quelques observations générales à ajouter pour en compléter l'histoire : elles sont formées d'une terre alumineuse, en général exempte de parties calcaires, si ce n'est dans les assises qui reposent immédiatement sur le fond calcaire des bassins longitudinaux, mais, en revanche, d'autant plus chargées de silice et d'oxide ferrugineux et souvent aussi de manganèse terreux. Elles sont très-réfractaires, même à la plus haute température de nos fours de verrerie et des hauts fourneaux métallurgiques, lorsqu'elles ne sont pas trop mélangées d'oxide ferrugineux ou d'autres substances qui les rendent fusibles. Souvent l'on y rencontre beaucoup de silice combinée soit avec les oxides, soit avec l'alumine. Ces silicates, de couleur bleuâtre, laiteux ou vert-pomme, un peu rudes au toucher, et de structure farineuse, parcourent en tous sens, sous forme de bandes et de filons d'une faible épaisseur (la plupart de quelques lignes seulement) les divers dépôts de la formation sidérolitique, en s'épaississant et en s'étirant successivement

sans aucune régularité, et formant des rognons ou des nids de la grosseur d'une noix, d'un œuf, jusqu'à celle d'une tête. Outre ces substances principales, il s'en trouve encore d'autres qui, quoique plus accessoires et sporadiques, méritent cependant une analyse chimique détaillée. C'est ainsi qu'on trouve dans certaines localités, par exemple, dans le bassin sidérolitique de Liesberg et aux environs de la vallée de Laufon, une substance stéatiteuse, disséminée par petits filons et nids, et qui a absolument l'aspect du savon; elle est grasse au toucher, luisante, légèrement transparente et marbrée de jaune et de rose. Sa substance m'a paru être un silicate d'alumine gélatineux, happant à la langue, ou peut-être même de la silice à peu près pure, précipitée à l'état gélatineux pendant la déposition des argiles ferrugineuses. Cependant comme je n'ai pas trouvé jusqu'ici l'occasion d'en faire l'analyse, je ne puis émettre que des suppositions sur la composition intime de ce minéral que je crois voisin de l'Halloisite. On a observé en outre dans ces argiles quelques autres minéraux plus rares et plus sporadiques encore, tels que du gypse, de l'asphalte et du sel gemme; mais comme ces minéraux n'ont point encore été signalés dans les limites du Jura soleurois, je n'entrerai dans aucun détail à leur égard, me réservant de les décrire dans les supplémens périodiques que je me propose de publier plus tard, quand j'aurai étudié d'une manière spéciale les contrées limitrophes du Jura suisse et français. Qu'il nous suffise de savoir pour le moment que ces dépôts montrent la même disposition géognostique que les autres dépôts accidentels des argiles ferrifères, c'est-à-dire qu'ils y apparaissent sous forme de rognons ou de strates subordonnés, et dans quelques cas sous forme de filons traversant plusieurs dépôts successifs.

Il en est autrement de divers autres minéraux siliceux, ferrugineux et manganésiques, qui apparaissent presque toujours sous forme de cailloux, de sphérites et de géodes, quelquefois aussi sous forme de concrétions pisolitiques. Ces cailloux ou sphérites sont en général oblongs, réniformes, tantôt compactes, tantôt poruleux, composés de silice grise, brune ou jaune de miel, semblables aux rognons de pierre à fusil que l'on trouve dans le

néocomien et dans les terrains crétacés supérieurs, mais qu'il faut bien distinguer, quant au mode de formation, des rognons jaspeux, qui ne sont que des débris calcaires plus ou moins silicifiés. Ces concrétions forment souvent des rangées linéaires qui indiquent le sens de la stratification des dépôts, si toutefois celle-ci existe; tandis que les jaspes ne forment que des amas irréguliers, ou bien se trouvent dispersés sans ordre dans tout le dépôt. Le manganèse compose aussi des rognons géodiques qui présentent une quantité de cristaux irréguliers d'oxide hydraté, empâtés dans une argile fine, fortement bigarrée de bleu-violet, de rose, de brun, etc., et formant en outre des salbandes d'une épaisseur de demi-pouce à six pouces autour des rognons, qui sont tantôt disposés par rangées dans le sens de la structure géognostique des dépôts, tantôt agglomérés par gros nids au milieu d'un dépôt argileux. Le plus bel exemple de cette disposition nous est offert dans la sablière de Goldenthal, qui s'ouvre dans un cratère d'éruption sidérolitique, dont l'esquisse de fig. 5, Pl. XIV représente une coupe. Mais la substance qui rend surtout nos argiles ferrugineuses célèbres, c'est le minerai de fer en grains pisolitiques qu'elles contiennent partout en plus ou moins grande quantité, et dont on connaît toutes les propriétés ainsi que le mode de distribution dans beaucoup de pays. Ce minerai se montre chez nous, comme ailleurs, sous forme de globules pisolitiques de la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'un œuf de pigeon ou de poule et présentant des couches concentriques régulières. Il s'en trouve même quelquefois qui atteignent le volume d'un boulet du calibre de vingt-quatre; mais ces exemples sont très-rares; dans ce cas ils perdent leurs propriétés essentielles, deviennent très-siliceux et passent à un jaspe grisâtre diversement nuancé; le fer n'y existe plus qu'à l'état de silicate. La structure des globules sidérolitiques nous est déjà connue, ainsi que leur composition chimique. Une coupe faite par le milieu de ces globules y laisse apercevoir diverses couches concentriques compactes et massives; il y a souvent au centre quelques débris de testacés, quelques grains quartzeux ou simplement un petit point ocreux de tissu spongieux et lâche. Mais il arrive aussi

que le centre est compacte comme les diverses couches concentriques, qui toutes affectent un éclat métallique mat, d'une teinte jaune ou cuivrée, ou d'un vert olivâtre légèrement irisé. L'extérieur est habituellement recouvert d'une couche décomposée d'un vert-olivâtre foncé presque noir ou d'un jaune brunissant d'aspect terreux. Ces globules sont composés d'oxide de fer hydraté brun et jaune, en général un peu siliceux, souvent même à un assez haut degré; ce sont par conséquent des silicates. Ordinairement ils sont mélangés de manganèse terreux, qui rend le fer très-fusible et lui donne des qualités supérieures pour certains emplois technologiques. Ce minerai est différemment disposé dans les dépôts argileux. Dans certaines couches où on les rencontre en plus ou moins grande quantité, les pisolites, tantôt libres, tantôt agglomérés et soudés entre eux, sont disséminés sans ordre; dans d'autres couches, ils s'agglomèrent en nids plus ou moins considérables, réguliers ou irréguliers, suivant les localités. Souvent enfin ils traversent, sous la forme de filons droits, flexueux ou ramifiés, plusieurs terrains superposés, ou bien ils s'épanchent par nappes irrégulières entre leurs diverses assises. Nos mineurs distinguent, d'après cette disposition diverse, plusieurs espèces de minerai qu'ils disent posséder des propriétés métallurgiques particulières. Le plus riche est le *Stockerz* (minerai de fer en amas), analogue ou tout-à-fait identique avec le fer amorphe des cavernes, et que l'on rencontre, comme celui-ci, par masses informes souvent fort considérables, mais montrant cependant, dans certaines localités, une tendance très-prononcée à se former en globules. Le Stockerz forme généralement des gâteaux ferrugineux arrondis, de plusieurs pieds de long et de large, mais peu épais (d'un demi pied jusqu'à deux pieds environ), criblés de fissures, de boursoufflures et de cellules irrégulières, tantôt vides, tantôt remplies d'oxide terreux ou d'ocre jaune. Dans d'autres localités enfin, il se compose de véritables globules pisolitiques grosses et petites, libres ou agglomérées ou soudées ensemble par une couche de même nature. On rencontre des blocs de plusieurs quintaux composés ainsi de grains pisolitiques arrondis ou allongés, entiers ou brisés comme par éclat et

empâtés dans un ciment variable d'oxide ocreux ou compacte, jaune-brunâtre, olivâtre, de structure et cassure hépatiques. Souvent il s'y mêle une certaine quantité de substances minérales étrangères, surtout de la silice terreuse et granulaire, du sable quartzeux, du manganèse et des silicates divers, quelquefois aussi du carbonate calcaire spathique ou brêchiforme, très-modifié du reste.

Tous ces phénomènes indiquent que le Stockerz n'est qu'une modification du minerai de fer amorphe des cavernes. Une autre espèce est le minerai de fer en grains pisolitiques qu'on trouve tantôt dispersé indistinctement dans tous les dépôts, tantôt accumulé par nids, par amas et strates irréguliers. On en distingue deux sortes, celui qui recouvre le fond des bassins et se trouve généralement dans les strates inférieurs, et celui qui est dispersé dans les couches supérieures. Quoique par sa qualité cette dernière espèce ne diffère que peu ou point du minerai des couches inférieures, cependant il n'est que très-peu exploité, tandis que ce dernier, par son abondance et sa disposition géognostique plus régulière, favorise davantage les travaux d'exploitation.

Les couleurs générales de ces dépôts argileux et ferrifères sont le rouge-brunissant, le rouge-jaune, le jaune diversement marbré de blanc, de gris, de brun, coloration analogue à celle des marnes irisées du terrain keupérien, et que nous observons encore dans certains dépôts molassiques. Ces couleurs varient assez selon les régions et même selon les divers bassins et localités. Ici vous ne rencontrez de haut en bas qu'un bolus rouge-vif, là des argiles jaunes, dans d'autres endroits des dépôts fortement bigarrés de couleurs et de teintes très-diverses. Dans quelques bassins même ce sont les teintes bleues et verdâtres ou violacées qui prédominent sur le rouge et le jaune, comme cela se voit dans une foule de localités des vallées longitudinales situées au sud de la chaîne du Passwang, dans les vallées de Ballstall, de Goldenthal, de Welschenrohr, et dans les vals qui en forment les prolongemens occidentaux par le Jura bernois, par exemple ceux de Moutier-Grandval, de Court, de la combe de Péry, où les argiles montrent de préférence des couleurs bleuâtres-violacées. Les

couleurs rouge et jaune l'emportent au contraire sur ces dernières dans les régions situées autour du tronc principal de nos chaînes jurassiques ou dans les vallées encaissées par les chaînes qui en dérivent immédiatement ou d'une manière secondaire; ce qui semblerait indiquer qu'elles ont été provoquées par des circonstances analogues à celles qui ont rougi les dépôts des grès bigarrés, keupériens et infraliasiques des régions voisines du pied méridional de la Forêt-Noire, pendant les époques triasique et jurassique ou oolitique.

Géognosie : La disposition géognostique et géographique de ces dépôts offre à l'observateur géologue une foule de faits précieux et intéressans, qui caractérisent d'une manière spéciale ces dépôts, et les distinguent d'autres qui doivent leur origine aux seuls agens neptuniques. Commençons par déterminer la superposition et le développement successif des divers dépôts qui appartiennent au terrain sidérolitique, afin d'apprécier par la suite leur âge relatif et les changemens qu'ils ont subis par des remaniemens plus ou moins généraux et périodiques.

Il y a trois subdivisions que l'on peut observer généralement dans tous ceux de nos bassins qui ont conservé leur première structure géognostique; ces trois subdivisions indiquent trois périodes diverses de formation, savoir :

1° Les brêches et galets jurassiques avec les dépôts d'argile blanche et sableuse qui recouvrent immédiatement les fonds de nos bassins. Les filons et cavernes à minerai de fer amorphe, à argiles bigarrées et à grès quartzeux, souvent manganésifère en font partie, à raison de l'analogie que l'on remarque dans leurs minéraux.

2° Les dépôts d'argiles rouges, jaunes ou bigarrées onctueuses, renfermant le minerai de fer pisolitique par amas, par filons et par strates irréguliers.

3° Des dépôts d'argiles analogues à ces derniers, mais plus grumuleux, terreux, avec des grains pisolitiques dispersés dans toute la masse ou ramassés par le charriage en strates plus ou moins réguliers.

Aucun de ces dépôts n'offre une stratification nette et distincte par

strates successifs. Ce sont au contraire des nappes irrégulières qui ne montrent qu'accidentellement une structure par couches régulières, comme c'est le cas des dépôts formés au fond d'une nappe d'eau. Nous avons déjà fait observer que les dépôts inférieurs remplissent les fentes et failles des terrains jurassiques, sousjacens. Ce remplissage s'est effectué de deux manières : Dans le premier cas, les substances minérales ont été transportées dans les fentes et crevasses déjà existantes dans le sol, par un charriage aquatique ou autre; aussi les matières entraînées sont-elles disposées par lames horizontales, suivant les lois de la gravité (Pl. XIV, fig. 1). Dans le second cas, les dépôts trahissent, par leur arrangement particulier, un remplissage par en bas; les lames peu régulières des substances minérales sont disposées dans le sens vertical et s'adossent aux surfaces des parois des fentes, à la manière des filons plutoniques de toutes les époques géologiques (Pl. XIV, fig. 2). Ces filons et leurs roches ou leurs analogues entourent de préférence les cratères d'éruption que nous savons longer les failles des vallées longitudinales. Aussi ces cratères d'éruption renferment-ils généralement dans leur intérieur les mêmes substances minérales qui recouvrent le fond jurassique de nos bassins sidérolitiques, tels que l'argile blanche sableuse, l'argile bigarrée manganésifère, du sable et souvent même des roches provenant des cavernes qui se trouvent dans leur voisinage. Il existe des exemples très-frappans de ce phénomène dans les cratères d'éruption sidérolitiques de Goldenthal, de Seewen, de Liesberg et de Longeau, et dans beaucoup d'autres de plus grande dimension, mais dont la structure est moins apparente, à raison de la complication de phénomènes étrangers et accessoires, ou parce qu'ils sont plus ou moins recouverts par les masses sidérolitiques ou les terrains tertiaires postérieurs, qui empêchent d'observer les détails les plus intéressans de leur structure. Le cratère d'éruption sidérolitique de Goldenthal (Pl. XIV, fig. 5 et 6) est situé près de la chapelle de Moos, dans un cul de sac ou bassin arrondi, que le val longitudinal forme entre les deux chaînes de Passwang et de Mümmliswyl, derrière la verrerie. C'est un entonnoir large de 40 pas environ,

sur une cinquantaine de long, de forme à peu près ellypsoïde, entouré de plusieurs proéminences rocheuses dues aux renflemens des lèvres de la faille longitudinale qui traverse la vallée de Goldenthal. Sans une exploitation de sable blanc vitrifiable que l'on y ouvrit il y a environ 50 ans, ce cratère serait encore aujourd'hui recouvert par les terrains superposés, et peut-être serait-il resté long-temps inaccessible aux géologues. L'exploitation a lieu dans un puits de 30 à 40 pieds de profondeur, qu'on a creusé à-peu-près au milieu du cratère, et dans lequel les diverses roches qui le remplissent ont été mises à découvert successivement, ainsi que les parois des roches jurassiques. A l'ouest de ce puits, on rencontre du sable bigarré par des oxides rouges et jaunes, qui sont très-abondans dans les crevasses et les cavernes des roches jurassiques ambiantes; au sud, les argiles ferrugineuses empâtent çà et là des débris calcaires plus ou moins épigénisés en silex ou en chaux pulvérulente, outre un grand nombre de globules ferrugineux de moyenne taille. Au nord, se trouve une crevasse, large de 15 pas environ, qui forme un ruz débouchant dans la vallée tertiaire et qui donne passage aux charriots qui enlèvent le sable exploité. Il existe entre ces divers points, et au milieu du gouffre du cratère, un amas de sable blanc, avec des stries colorées en jaune et rouge, dans lequel on a pénétré jusqu'à 40 pieds de profondeur, sans en trouver la fin. A l'est, on voit des roches complètement différentes surgir du fond du cratère, entre le sable et les parois orientales et méridionales du gouffre cratérique. Ce sont des argiles bigarrées, vivement colorées d'oxides manganésiques qui enveloppent des nids et rognons de manganèse terreux, tantôt amorphe, tantôt formant des cristaux irréguliers polyédriques, subcompactes et d'un certain éclat submétallique. Les argiles qui accompagnent ces rognons sont plus ou moins réfractaires, suivant leur plus ou moins grande pureté. On remarque dans ces argiles une structure onduleuse, qui rappelle les strates irréguliers qui entourent les rognons manganésiques.

Des cratères analogues s'observent encore à Seewen, village situé au pied de la falaise orientale du haut plateau jurassique de Hochwald ou

Hobel, aux environs de Bâle, près de l'origine cratérique de la chaîne du Blauenberg. Ils sont tous placés aux bords de la vallée de fracture de Seewen, qui était occupée il y a 150 ans par un petit lac d'une demi lieue de circuit. J'ai compté et observé cinq de ces cratères, qui ne sont réellement que des crevasses très-larges traversant le sol jurassique et recélant beaucoup de brèches réagglutinées par du spath calcaire ferrugineux et par un hydrate de fer souvent hépatique, de couleur rouge et brune. Les argiles jaunes et rouges ou fortement bigarrées n'y manquent pas, quoiqu'elles ne s'y trouvent que d'une manière sporadique, sous forme d'amas irréguliers. Des grains pisolitiques de fer hydraté sont disséminés dans toute la masse des brèches et des argiles; mais il n'y en a pas suffisamment pour donner lieu à une exploitation avantageuse. Des essais ont été faits, il y a une dixaine d'années, mais sans résultats satisfaisans. Une de ces crevasses cratériformes, située derrière le village de Seewen, est presque entièrement occupée par l'argile blanche sableuse ou savonneuse, qui est ici disposée en amas onduleux, souvent peu distincts, à stratification irrégulière, et mêlés de brèches jurassiques. Des filons en réseau, des roches altérées et colorées, des corrosions lisses, graisseuses et tuberculeuses s'y observent partout et forment ici, comme ailleurs, l'un des caractères distinctifs des éruptions sidérolitiques.

La vallée de Laufon et ses environs offrent de nombreux phénomènes d'éruptions, souvent sur une grande échelle; mais comme ils sont généralement modifiés par d'autres accidens, tels que les charriages aquatiques, ou même effectués au milieu de bassins d'eau, il est difficile de les caractériser d'une manière nette et précise. Il en est ainsi des bassins sidérolitiques de Breitenbach, où les argiles jaunes prédominent; de Wahlen, où l'on rencontre beaucoup plus d'argiles rouges pisolitifères, et de beaucoup d'autres endroits. Il n'y a que le petit bassin sidérolitique de Liesberg qui mérite une attention plus spéciale. Ce bassin, situé sur une élévation abrupte au dessus de la Birse, était originairement en connexion avec la nappe du même terrain qui recouvre, au sud, le plateau suprajurassique du Willer, dans la commune de Baerschwyl, au canton de Soleure. Sa cir-

conférence est d'à peine 200 pieds, sa forme est celle d'un entonnoir à parois abruptes et très corrodées; il renferme des masses d'argiles rouges et jaunes, fortement bigarrées sur divers points, et parsemées d'une grande quantité de globules pisolitiques ronds et aplatis, suivant les amas qui les renferment. On n'y trouve pas une structure par couches régulières; ce sont plutôt des nappes qui s'épaississent et s'amincissent alternativement, de manière que souvent on ne voit que des tranches d'amas enchâssés les uns dans les autres et présentant une coloration très-variée. On trouve ainsi, à côté d'un amas rouge de sang, un autre amas d'un vert olive ou d'un jaune de paille. Quelques nappes moins épaisses offrent des couleurs rosâtres très-agréablement nuancées et renferment des rognons d'un minéral stéatiteux d'une onctuosité telle, qu'il glisse comme du savon humide entre les mains. C'est le même minéral que nous avons déjà caractérisé en détail plus haut. Ce qui rend le bassin de Liesberg plus intéressant encore, ce sont les amas de fer pisolitique très-pur qu'il renfermait autrefois dans son centre, et qui ont été, pendant plus de 10 ans, une mine féconde pour les hauts fourneaux de la vallée de Delémont. Maintenant cette mine est entièrement épuisée; l'on n'y rencontre plus que des vestiges insignifians de fer pisolitique, ce qui a fait abandonner depuis quelques années cette exploitation (Pl. XIV, fig. 3).

Dans beaucoup de localités du Jura suisse et surtout dans les régions nord-ouest qui nous occupent de préférence, les amas de fer pisolitique montrent une disposition géognostique fort analogue à celle de l'amas sidérolitique de Liesberg. On y voit, au bord des bassins longitudinaux, des crevasses et des cavernes encaissées entre les chaînes de montagnes jurassiques, à peu près de la même manière que les filons et cavernes à fer amorphe, mais remplies, au lieu de ce dernier minerai, par le fer en grains pisolitiques, qu'on trouve disposé en nappes et amas plus ou moins réguliers, autour des entonnoirs ou gouffres jurassiques, qui s'élèvent du fond des bassins, le long des failles qui traversent ces derniers parallèlement à la direction principale des chaînes jurassiques. Souvent les divers amas montrent des variétés assez notables, soit dans leur composition pétrogra-

phique et dans leur couleur, soit dans l'arrangement et les dimensions des globules ferrugineux. Les grains pisolitiques des diverses localités offrent aussi un calibre assez différent, selon les dépôts et les localités particulières. Dans certains dépôts, ils sont fort petits et très-arrondis, mais d'une composition très-homogène; dans d'autres ils atteignent presque toujours une taille pisaire ou celle d'un œuf de pigeon; d'autres encore renferment des pisolites de la grosseur d'une noix ou d'une châtaigne. Quelques localités plus rares, situées entre les plus hautes chaînes de notre Jura, telles que la vallée de Ballstall, en ont offert de la dimension d'un boulet de canon du plus grand calibre; mais dans ce cas le fer disparaît plus ou moins, et l'on en est quelquefois à se demander si ce ne sont pas des blocs de calcaire jurassique épigénisés en jaspe ferrugineux, et arrondis par un frottement continu. La plupart, il est vrai, laissent apercevoir une certaine concentricité, une structure par écailles qui s'emboîtent les unes dans les autres; mais cette disposition n'est pas à elle seule un fait entièrement concluant; des observations multipliées m'ont conduit à concevoir une épigénisation agissant du dehors en dedans et modifiant successivement et par couches concentriques la roche soumise à son action. Il en résulte un dérangement dans l'équilibre chimique et physique de ces couches, qui tendent à se disloquer, ensorte que l'action épigénisante l'emporte ici sur l'attraction chimique qui agit d'une manière diamétralement opposée, c'est-à-dire du dedans au dehors.

Les grands bassins sidérolitiques sont loin d'être uniformes dans leur disposition; on y reconnaît tantôt un arrangement analogue à celui des petits bassins circonscrits et cratériformes, tantôt une stratification assez régulière dans les nappes de masses minérales. Le fer pisolitique y affecte de même, tantôt une disposition par amas fort considérables, enveloppés dans un manteau d'argile, tantôt on le voit traverser, sous la forme de filons, un plus ou moins grand nombre de strates ou dépôts argileux successifs; tantôt enfin il s'intercale sous forme de nappes irrégulières entre les strates des argiles plus ou moins ferrugineuses.

Telle est la structure géognostique des dépôts sidérolitiques. Si jusqu'à

présent on ne leur a pas accordé toute l'attention qu'ils méritent, cela tient en partie à ce qu'ils sont recouverts, dans beaucoup de localités et surtout aux bords des bassins, de conglomérats jurassiques, et que souvent aussi ils se cachent sous les dépôts molassiques ou diluviens.

Paléontologie. On peut envisager comme un caractère particulier des dépôts sidérolitiques l'absence complète de débris organiques propres à cette formation. Tous les fossiles qu'elle renferme, et j'en ai recueilli moi-même un assez grand nombre, proviennent d'autres terrains. Il est vrai que l'on a trouvé dans plusieurs localités, surtout dans le duché de Bade, des fossiles composés de la masse sidérolitique ferrugineuse ordinaire; mais lorsqu'on vient à les examiner de près, on ne tarde pas à se convaincre que ce sont, pour la plupart, des espèces jurassiques épigénisées de la même manière que les brèches et galets calcaires qui les accompagnent; et comme très-souvent, ces fossiles sont plus durs et plus schisteux que la pâte jurassique ambiante, on conçoit qu'ils aient pu résister à la décomposition métamorphosique qui a attaqué les fragmens de roches et former plus tard le noyau central des concrétions ferrugineuses ou siliceuses du terrain sidérolitique. Considérés dans leur ensemble, les fossiles du terrain sidérolitique peuvent se ranger en plusieurs catégories, suivant les terrains dont ils proviennent. Dans notre Jura on y reconnaît : 1° Des fossiles jurassiques plus ou moins épigénisés; 2° des fossiles du terrain néocomien; ceux-ci se rencontrent d'ordinaire sur la lisière des régions sidérolitiques, et sont synchrones avec le développement principal du minerai de fer en grains; 3° des débris organiques qui s'y trouvent par suite de remaniemens postérieurs à la formation de ce terrain, tels que les fossiles molassiques et diluviens. Je crois inutile de citer ici les espèces, attendu qu'elles n'offrent point de caractères inhérens à l'époque, et qu'elles ne sont intéressantes qu'à cause de leur gisement.

Technologie. Il y a peu de terrains qui intéressent à un plus haut degré l'économie industrielle de tous les pays, que le terrain sidérolitique, à raison du fer qu'il contient en très-grande abondance. Sous ce rapport

il est peut-être encore plus important que les terrains triasiques, d'où nous tirons, en Suisse du moins, la plus grande partie de notre sel.

Les mines de fer du Jura sont l'une des sources principales du bien-être de ces contrées. Il serait trop long d'indiquer ici tous les avantages que les habitans du Jura suisse et ceux du Jura soleurois en particulier retirent des mines de fer pisolitique. Le Jura bernois et les cantons de Soleure et d'Argovie sont sous ce rapport les plus favorisés. Dans le Jura bernois, on compte quatre usines, outre celle de Grande-Lucelle située sur la frontière française; ce sont: les usines de Bellefontaine, près de St Ursanne, d'Undervilliers, de Courrendlin et de Delémont, sans compter un nombre plus considérable d'établissemens accessoires qui travaillent le métal obtenu. Le canton de Soleure possède deux usines, celles de St-Joseph et celle de la Cluse de Ballstall, qui fournissent annuellement vingt mille quintaux de fer, de la valeur de Liv. 380,000 à 400,000.

Mais le fer pisolitique n'est pas le seul produit lucratif des terrains sidérolitiques. On en tire encore d'autres minéraux plus ou moins essentiels à l'industrie, entres autres des argiles réfractaires. Les argiles blanches et sableuses sont surtout recherchées pour les creusets des verreries indigènes et étrangères, à cause de la résistance absolue qu'elles opposent à la chaleur la plus intense de nos fours de verrerie et de nos usines. Les argiles jaunes, rouges et autres sont, il est vrai, moins réfractaires, à cause des substances fusibles qu'elles renferment; cependant elles résistent fort bien à une chaleur moins élevée, et pourront être employées avec succès dans une foule de circonstances. Comme elles ne se gercent que rarement, on pourrait les utiliser avantageusement pour la fabrication de la poterie commune et pour la construction des fours de verrerie. Les variétés pures et savonneuses peuvent servir comme terre de pipe dans les fabriques de toiles et autres, où on les emploie pour dégraisser la laine et les tissus bruts. La manganèse, qui est fort commune dans un grand nombre de localités, donnera peut-être lieu quelque jour à des exploitations profitables aux arts et à l'industrie; jusqu'ici on y a fait à peine attention dans nos minières. Il en est de même des divers ocres ferrugi-

neux jaunes, rouges et autres, dont je ne connais encore que la seule exploitation du Silberloch dans la commune de Rœschenz, localité que nous avons mentionnée plus haut, en traitant des filons de minerai de fer amorphe. L'asphalte et le sel gemme méritent également de fixer notre attention sous le rapport technologique. Peut-être ces matières sont-elles combinées avec de l'alun dans quelques points de notre Jura. En tout cas les recherches que l'on a faites jusqu'ici dans ce but sont trop vagues pour justifier l'espoir d'une exploitation fort lucrative.

En général, le terrain sidérolitique n'est favorable ni à l'agriculture ni à la culture forestière. La quantité de substances ferrugineuses et d'argiles pures qu'il contient rend toute végétation languissante. Les arbres sont rabougris et chétifs, et l'on n'y voit guère prospérer que des bruyères, des graminées, des fougères et les genres qui accompagnent habituellement ces plantes. Malgré cela nous voyons tous les jours l'agriculture faire des conquêtes sur des terrains incultes, et depuis une série d'années, une foule de localités jusqu'alors désertes se sont transformées en terres productives.

Origine probable des dépôts sidérolitiques.

Les principaux obstacles à l'étude scientifique du terrain sidérolitique consistent, d'une part, dans son isolement dans des espaces fort restreints, relativement à l'étendue générale des autres terrains de l'époque secondaire, et, d'autre part, dans les difficultés nombreuses qui s'opposent à la détermination de sa vraie position géologique, de sa nature intime et du rôle qu'il joue vis-à-vis des terrains qui lui servent de base, ou qui le renferment dans leurs crevasses et cavernes accidentelles. Aussi ne faut-il pas s'étonner que, malgré sa haute importance technique et les exploitations considérables auxquelles il donne lieu depuis fort long-temps, ses caractères géologiques soient en général aussi peu étudiés Voici les résultats auxquels m'ont conduit mes propres recherches sur le terrain sidérolitique.

1° La position géologique de la plupart des dépôts de ce terrain est bien

celle que lui assigne M. Thurmann, au moins pour ce qui concerne les contrées nord-ouest du Jura suisse. Ce géologue les considère comme l'équivalent ou le représentant du terrain néocomien, qui, à partir du Jura neuchâtelois, s'étend dans les cantons de Vaud et de Genève, et dans les départemens français limitrophes.

Ce synchronisme est basé sur les faits suivans qui sont généralement reconnus par les géologues.

1) Le minerai de fer en grains pisolitiques occupe la même position géologique que le néocomien, entre les derniers strates jurassiques (le portlandien) et la molasse.

2) Le minerai de fer en grains cesse de se montrer là où se développe le néocomien; il est remplacé en quelque sorte par ce dernier terrain et vice versa.

3) Le néocomien renferme, dans certaines localités, par exemple dans le Val de Travers, près de Couvet, des grains de fer pisolitiques de même nature que ceux du terrain sidérolitique et d'autres roches analogues à certains dépôts du Bohnerz (dépôts de la Haute-Saône, du département du Doubs et du Jura, à Renan, etc.).

J'ai en outre recueilli des faits à l'appui de ce synchronisme partout où le Bohnerz se trouve dans sa position originaire. Il suffit par exemple de poursuivre le néocomien ou calcaire jaune le long des lacs de Neuchâtel et de Bienne jusqu'aux frontières du canton de Soleure, pour s'assurer qu'il existe une corélation évidente entre ce terrain et les dépôts sidérolitiques. Près de Bienne, le néocomien revêt plusieurs des caractères propres au terrain du minerai de fer en grains. Des teintes bigarrées de rouge et de jaune très-vives, provenant des oxides de fer hydratés colorent fortement les roches; les oxides s'isolent même par grains pisolitiques assez distincts. Certaines roches enfin rappellent involontairement des strates particuliers du terrain sidérolitique. Les fossiles disparaissent peu à peu à mesure que la roche prend une physionomie plus bohnerzique et que la fusion des deux terrains devient plus complète. A Bienne même, le néocomien disparaît en entier; mais non loin de là (à Longeau) pa-

raissent les premiers dépôts du terrain sidérolitique avec une disposition géognostique qui rappelle vivement les phénomènes principaux du terrain néocomien. Des argiles rudes, éminemment réfractaires, blanchâtres, mélangées d'un sable quartzeux, y remplacent les assises inférieures du néocomien, tandis que des argiles bigarrées de rouge et de jaune, également assez réfractaires et très-onctueuses, auxquelles se joignent, dans le haut, du minerai de fer en grains et de jaspes et filons noduleux absolument semblables à ceux du calcaire jaune des environs de Neuchâtel, paraissent représenter les assises supérieures du calcaire jaune. On rencontre en outre, dans plusieurs localités des vallées méridionales du Jura soleurois et bernois, à la base du terrain sidérolitique, des strates d'une argile bleuâtre, semblable aux marnes bleues néocomiennes de Neuchâtel.

Mais si le synchronisme du terrain sidérolitique avec le néocomien paraît démontré, nous sommes loin de connaître aussi bien la nature intime du Bohnerz et des dépôts qui l'accompagnent. Ces dépôts ne présentent pas en général les caractères ordinaires qu'on assigne aux terrains purement neptuniques; ils offrent, au contraire, dans leurs manières d'être, des particularités singulières qui ne peuvent s'expliquer par les causes auxquelles nous avons attribué la formation des terrains triasiques et jurassiques, décrits dans la première partie de ce mémoire. Ces particularités sont :

a) La composition minérale. Elle diffère essentiellement de celle des dépôts effectués sous l'influence d'agens purement neptuniques ou aquatiques. Les oxides de fer hydraté, en partie terreux, en partie pisolitiques, la silice terreuse et concrétionnée, l'argile onctueuse, les sables quartzeux, ainsi que les modifications que les roches servant de base éprouvent à leur contact, et la disposition géognostique de l'ensemble, rappellent à plusieurs égards les produits analogues d'un grand nombre de sources minérales chaudes et jaillissantes.

b) Le peu de régularité de ces dépôts, qui quoique parfois assez nettement stratifiés, n'offrent cependant pour l'ordinaire que des assises sans

stratification et sans disposition régulière. On dirait des nappes épanchées comme des coulées boueuses sous la forme d'une pâte plus ou moins épaisse.

c) L'absence complète de fossiles marins ou d'eau douce, qui cependant devraient s'y trouver dans le cas où les dépôts se seraient développés sous l'influence des circonstances formatrices ordinaires. Il est vrai que l'on y rencontre parfois des débris organiques; mais nous avons déjà fait remarquer qu'ils ne s'y trouvent qu'accidentellement, par suite de remaniemens postérieurs à leur formation, ou par suite de mélanges qui ont dénaturé leurs propriétés primitives, comme cela a dû avoir lieu dans les dépôts sidérolitiques fossilifères, au voisinage du néocomien et en dehors des limites extrêmes du grand centre de développement pisolitique et ferrugineux, situé autour des ouvertures principales de tous les soulèvemens jurassiques. Dans ces régions (frontières du canton de Neuchâtel et en Argovie? d'après les observations de M. Strohmeier), les eaux du vaste océan crétacé médio-européen ont pu modifier suffisamment les propriétés délétères des minéraux sidérolitiques, pour permettre aux animaux marins d'y exister. De nos jours encore, les lavages des minerais détruisent les poissons dans nos rivières et ruisseaux.

d) La position de ces dépôts sidérolitiques et des roches analogues (minerai de fer amorphe, bolus et ocres rouges et jaunes) dans les fentes, les crevasses et les cavernes, dont les parois et canaux tortueux présentent toujours des corrosions qu'on dirait effectuées par des acides.

e) Les brèches et les galets qui accompagnent fréquemment ces dépôts présentent, comme nous l'avons vu plus haut, des phénomènes non moins surprenans. Les brèches qui remplissent les fentes, le ciment ferrugineux, le fer amorphe et les altérations que les roches calcaires éprouvent au contact de ces dépôts, sont autant de particularités qui rappellent les mines de fer d'autres filons plutoniques.

f) La constance avec laquelle ces dépôts longent les lèvres des ruptures ou failles longitudinales au pied de nos chaînes de soulèvement jurassiques, et leur puissance toujours en rapport avec le développement et

avec l'importance des chaînes; la disposition singulière enfin de plusieurs dépôts en forme de *crabonnières* ou de ruptures cratériques, formant autant d'entonnoirs autour ou dans le voisinage d'un point central de soulèvement, d'où partent deux ou plusieurs chaînes particulières.

Je conclus de ces faits :

a) *Qu'il existe une connexion intime entre la formation du terrain sidérolitique et les phénomènes de soulèvement.* En effet, ce terrain ne se montrant que dans le voisinage des soulèvemens, on est naturellement porté à en conclure que l'époque de sa formation coïncide avec ces derniers. D'ailleurs cette conclusion n'est pas seulement limitée à l'époque crétacée. Nous remarquons des phénomènes tout-à-fait analogues dans d'autres époques géologiques. Les Vosges, par exemple, ont épanché pendant leur exhaussement, outre leurs filons de porphyre, de granit, etc., du minerai de fer en grains, très-analogue, par sa structure et par les roches qui l'accompagnent, à notre mine pisolitique. L'on a aussi découvert du fer pisolitique dans des circonstances analogues à celles du Bohnerz, sur plusieurs autres points du continent européen.

b) *La formation plutonique ou semiplutonique du terrain du minerai de fer en grains est l'effet, mais non pas la cause du soulèvement de nos chaînes jurasssiques.* J'envisage en partie sa formation comme analogue aux épanchemens de boue des *volcanitos* de la Sicile et de plusieurs volcans du continent américain qui ne vomissent que des masses argilo-marneuses, mélangées de divers produits volcaniques et de prénadilles (Pimelodus Cyclopum); et en partie je la crois effectuée à la manière des dépôts de plusieurs sources thermales (Carlsbad, etc.). Notre Bohnerz ressemble en effet jusque dans les moindres détails aux produits de ces sources thermales; il n'y a pas jusqu'à la forme des globules et à leur position relativement à la roche ambiante qui ne soient les mêmes. La silice qui s'y trouve à l'état pulvérulent, ou sous la forme d'un sable quartzeux très-cristallin, le silex jaspé et d'autres silicifications singulières rappellent invinciblement les phénomènes des Geissers de l'Islande, des Açores, des Bermudes et d'autres îles; les oxides de fer rappellent à leur

tour les sources ferrugineuses de Barcelonne et de beaucoup d'autres localités, et de même les gypses et les espèces salines qui s'y rencontrent quelquefois. Les filons de fer amorphe ne diffèrent pas sensiblement des filons plutoniques qui se trouvent presque partout dans les autres systèmes de soulèvement.

En tenant compte de toutes ces analogies et en faisant la part des influences locales, on reconnaît presque partout, dans le terrain sidérolitique, un type de formation analogue à celui des sources chaudes, et l'on est ainsi conduit à attribuer son origine :

1. A des vapeurs incandescentes chargées d'acides et d'oxides parcourant les fentes aujourd'hui remplies de brèches cimentées par le fer hépatique amorphe.

2. A des épanchemens réels de masses minérales ferrugineuses en fusion plutonique ou à l'état de pâte boueuse, remplissant une partie des failles transversales et des cavernes qui en dépendent.

3. A des filets d'eau s'échappant des petites fissures, et déposant des oxides, des silicates terreux et des argiles blanches très-savonneuses.

4. A des sources en ébullition, jaillissant à la manière des Geissers et entraînant dans leur cours les grains pisolitiques avec une impulsion plus ou moins forte, suivant l'importance des sources et leurs rapports avec les soulèvemens adjacens.

5. A des cratères d'éruption situés sur les failles longitudinales de nos vallées tertiaires entre deux ou plusieurs chaînes de montagnes. Ces cratères, placés presque toujours au milieu de bassins remplis d'eau chaude et en mouvement continuel, ont surtout contribué au remplissage des grandes vallées, en répartissant, au moyen du charriage aquatique, les masses épanchées dans toute l'étendue des bassins. Les trois premiers modes de formation ont surtout agi sur les flancs des soulèvemens, dans des points isolés, ou dans les ravins formés par les ruz jurassiques; les deux derniers appartiennent plus particulièrement aux vastes dépôts sidérolitiques qui remplissent le fond de nos vallées longitudinales.

Quant au mécanisme général de la formation du terrain sidérolitique,

voici quels sont les traits principaux de la théorie génétique que je me suis formée à cet égard. Il résulte de l'étude d'un certain nombre de faits, que ce terrain s'est déposé sous l'influence des agens plutoniques, soulevateurs de nos chaînes jurassiques. Sa formation a dû commencer avec les premières commotions du sol jurassique, lorsque surgit le tronc principal de notre Jura avec une partie des chaînes secondaires et accessoires qui en dérivent; il a continué de se déposer dans ces contrées jusqu'à la formation complète des cratères d'explosion et de soulèvement qui ont donné lieu aux épigénies dolomitiques et gypseuses des voûtes et failles keupériennes et conchyliennes (si toutefois l'on adopte cette épigénisation), tout en produisant les chaînes jurassiques plus méridionales et plus occidentales, qui s'étendent depuis Bienne et Neuchâtel jusqu'au delà de Genève. Or comme, dans ces contrées, le Bohnerz ne traverse pas seulement les fentes du portlandien, mais encore celles du calcaire jaune infracrétacé, j'en conclus que la formation sidérolitique a duré depuis la fin de l'époque jurassique jusque dans la période infracrétacée, en diminuant graduellement d'intensité et d'étendue, jusqu'à l'époque molassique, où elle paraît avoir fait un dernier effort pour disparaître ensuite complètement.

Ce mode de formation est en résumé fort simple, il repose sur les lois générales d'une pression exercée de bas en haut et en rapport avec les phénomènes du soulèvement de nos chaînes jurassiques. Les recherches de M. Thurmann nous ont appris que nos soulèvemens ne sont en effet autre chose que le résultat d'une force agissant de bas en haut sur les strates horizontaux de diverses formations. Nous savons de même que les ruptures occasionnées par le fendillement des strates soulevés correspondent toujours à l'intensité des forces soulevantes, et qu'elles deviennent d'autant plus larges et considérables que des terrains plus inférieurs et plus anciens affleurent dans leur axe central. Nous verrons par la suite que le développement du terrain sidérolitique a généralement suivi avec une intensité correspondante le développement des chaînes jurassiques. Mais auparavant, voyons si nous ne pourrons pas tirer des phé-

nomènes de soulèvement tels que nous les offre la surface bouleversée de notre pays, quelques inductions sur la manière dont les choses ont dû se passer dans l'intérieur du globe terrestre. Je crois qu'en suivant pas à pas les conclusions que nous fournissent les lois géométriques appliquées à la théorie du soulèvement et celles qui se tirent de l'étude des phénomènes eux-mêmes, on peut arriver à cet égard à des résultats plus ou moins positifs, qui, je l'espère, ne seront pas dédaignés même par ceux qui pensent que toute théorie ne peut être admissible qu'autant qu'elle s'appuie sur l'observation des faits. Tous les géologues jurassiens ont fait la remarque que les strates les plus éloignés sont ceux qui ont le plus souffert. Tandis que les assises inférieures ne montrent que de légères ondulations et des crevasses uniformes et peu ramifiées, les supérieures sont toujours les plus crevassées et les plus bouleversées ; chaque soulèvement ressemble ainsi à un entonnoir ouvert et béant par en haut et fermé par en bas. Dès lors, rien n'est plus naturel que d'admettre que la même régularité que nous remarquons dans les strates supérieurs se reproduit aussi dans les couches inférieures inaccessibles à notre investigation.

Partant de ces faits, j'en conclus qu'aux angles d'inclinaison formés par les couches qui constituent les lèvres et les crêts des soulèvemens, correspondent des angles égaux, mais ouverts en sens inverse, vers le bas, et formant par leur écartement un entonnoir renversé, qui communique plus ou moins directement avec le centre plutonique en fusion ignée (Pl. XIV, fig. 6 *b*). Il résulte de ceci, qu'en premier lieu, les cratères d'explosion et de soulèvement (fig. 7*a*) sont plus éloignés du centre plutonique que les entonnoirs renversés, en communication avec les failles et cratères d'éruption situés au fond des vallées longitudinales; et en second lieu, que les cratères d'explosion n'ont dû donner passage qu'à des dégagemens de gaz, et qu'en s'échappant par ces soupapes, ces gaz n'ont fait que modifier une partie de roches qui se trouvaient sur leur passage, mais qu'ils ont rarement donné lieu à de véritables injections de minéraux plutoniques. C'est au contraire par les entonnoirs renversés, que les épanchemens plutoniques

se sont effectués. Des phénomènes analogues s'observent encore aujourd'hui dans un grand nombre de districts volcaniques de l'ancien et du nouveau monde. C'est ainsi qu'en Europe, les volcans d'Italie, au lieu de percer les hautes chaînes calcaires des Apennins, sont au contraire, pour la plupart, à leurs pieds, dans les plaines, au dessus desquelles ils s'élèvent isolément; tels sont le Vésuve, les petits volcans des champs phlégréens des environs de Rome et le Monte moro, dans les Calabres. Il paraît en être de même de l'Etna par rapport aux chaînes calcaires soulevées de la Sicile: c'est un massif isolé au milieu d'une vallée formée par les chaînes de montagnes environnantes. — Les volcans de l'Asie et de l'Amérique, aujourd'hui en activité, montrent aussi une disposition analogue : la plupart s'élèvent à la base des grands soulèvemens, au milieu des plaines qui les entourent, comme par exemple, les nombreux volcans du littoral de Sumatra, de la Nouvelle-Guinée et ceux de la côte occidentale de l'Amérique, depuis la Californie et la Nouvelle-Mexique jusqu'au delà du Pérou, du Chili et de la terre de Magellan. Le Joroullo, si célèbre parmi les volcans historiques du Mexique, s'est soulevé non dans l'axe centrale des chaînes voisines, mais du milieu d'une plaine cultivée, qui, en quinze jours, fut transformée d'un paradis terrestre en un désert brûlant et désormais inhabitable.

En adoptant cette manière de voir, que je crois avoir étayée de faits concluans, il y aurait ainsi dans notre Jura et probablement dans la plupart des autres soulèvemens, deux séries de phénomènes plutoniques à étudier. La première de ces séries comprend les phénomènes du soulèvement proprement dit, que nous avons passés en revue dans l'orographie jurassique. Les agens soulevateurs s'y manifestent par des bouleversemens mécaniques de la croûte terrestre superposée, et les roches plutoniques proprement dites ne s'y rencontrent que d'une manière accidentelle. La seconde série comprend, au contraire, presque exclusivement des phénomènes d'éjection plutonique ou semiplutonique. Des masses minérales, venant du centre terrestre en fusion plutonique, ont été amenées à la surface sans produire des dérangemens notables dans la structure du

sol qui en est le théâtre. Ces phénomènes, malgré leur haute importance, ont en général échappé aux recherches des géologues, qui pour la plupart n'ont étudié qu'en passant le Jura, et sans se douter que les faits les plus importans pour la théorie du relief de nos contrées étaient cachés au fond de nos vallées longitudinales. C'est à peine si l'on a soupçonné l'origine semiplutonique de certains dépôts sidérolitiques et des minerais en grains.

Quant au développement successif du terrain sidérolitique, tous les faits que j'ai pu recueillir à cet égard tendent à démontrer que la première phase de cette formation a été un fendillement plus ou moins régulier du sol jurassique, accompagné de dégagemens gazeux et d'éruptions aqueuses, charriant une certaine quantité de limon argileux et d'oxides manganésiques et terreux; c'est au moins ce que semblent indiquer les corrosions qui s'observent partout à la surface et dans les crevasses du terrain portlandien, et le remplissage général de toutes ces fentes par des filons argileux et oxidifères. Ensuite est survenu un crevassement sur une échelle plus grande, qui a donné lieu à des épanchemens de masses minérales en demi fusion, entre autres de fer amorphe; c'est de là que datent la plupart de nos cavernes et filons à minerai. Immédiatement après, nous voyons ces épanchemens diminuer ou disparaître entièrement des flancs des soulèvemens et se restreindre aux bassins longitudinaux, en même temps qu'ils changent considérablement de nature; ils diffèrent des précédens par leur contenu non moins que par leur forme; les sables surtout s'y développent davantage, et avec eux apparaissent les argiles hydroxidées et les minerais de fer pisolitique, qui dénotent une liaison intime entre les agens plutoniques et les agens aquatiques; de là l'existence de nombreuses sources chaudes empruntant leur température élevée au centre plutonique et alimentées par l'action hydrostatique des filons et courans qui s'étaient établis entre les divers strates des terrains soulevés. Il devait résulter de ces circonstances réunies, des combinaisons diverses entre l'eau infiltrée et les substances minérales en fusion ou du moins fortement échauffées; entre autres une vaporisation considérable de l'eau, qui dut nécessairement donner lieu à des explosions formidables accompagnées d'éruptions de minéraux de diverse na-

ture. Ces explosions, soit qu'elles aient continué sans interruption pendant long-temps, ou qu'elles n'aient été que périodiques, comme les Geissers, nous expliquent d'une manière aussi satisfaisante que simple la formation des globules pisolitiques de nos minières, l'irrégularité des dépôts qui les renferment, et tous les autres phénomènes dont il serait difficile de se rendre compte d'une autre manière. On parvient également, à l'aide de cette théorie, à se rendre compte, d'une part, de la corrélation intime qui existe entre le développement du terrain sidérolitique et les soulèvemens, et d'autre part des interruptions qui se remarquent dans la série de ces dépôts et de leur apparition à des époques diverses, toujours en rapport avec les catastrophes nouvelles qui ont modifié la surface du globe terrestre.

FORMATION TERTIAIRE.

A la longue époque de la formation crétacée, qui n'a déposé qu'une faible partie de ses terrains inférieurs à l'entour du Jura et dans plusieurs de ses vallées intérieures, succède la formation supérieure des terrains tertiaires. Ce sont les dépôts de cette formation qui ont seuls comblé les plaines et la plupart de nos régions jurassiques. Il y a eu, par conséquent, dans le Nord-Ouest de la Suisse, une longue interruption, pendant laquelle le sol de ces contrées a été probablement à découvert. Cette interruption correspond à la déposition de la craie moyenne et supérieure et à celle des terrains tertiaires inférieurs, savoir : aux argiles plastiques et au calcaire grossier du bassin de Paris et d'autres qui manquent complètement dans nos contrées. Ce n'est qu'à une époque relativement récente de la formation tertiaire (époque miocène, tritonienne ou subapennine), que les eaux marines ont envahi de nouveau les contrées jurassiques et sous-jurassiques, à l'exception des sommets de nos chaînes de montagnes et de certains plateaux qui formaient une terre ferme entourée d'un archipel d'îles et d'îlots dont on pourra peut-être un jour retracer la forme et les contours primitifs. En attendant, nous posons en fait l'existence de

ces terres entrecoupées de fiords établissant une communication entre les mers extérieures et les lacs intérieurs enclavés dans leur pourtour. La nature de ces dépôts et celle des faunes fossiles renfermées dans les roches de ces bassins nous fourniront, je l'espère, plus tard la preuve irrécusable qu'ils ont réellement existé.

C'est un fait généralement reconnu par nos géologues, que les terrains tertiaires du Jura suisse reposent sur des terrains antérieurs de différens âges, depuis le muschelkalk jusqu'au grès vert. On remarque en outre que les dépôts tertiaires recouvrent dans la direction du nord-est au sud-ouest, des terrains de plus en plus récens. C'est ainsi que dans le canton de Bâle-Campagne et sur les frontières bâloises du canton de Soleure, ces dépôts recouvrent les terrains inférieurs de la formation jurassique, surtout les plateaux de l'oolite inférieure, et, dans un assez grand nombre de localités, même les terrains liasiques et conchyliens. Dans le Jura soleurois, ce sont tantôt le terrain sidérolitique et le portlandien qui, de préférence, servent de base aux terrains tertiaires, quoiqu'ils reposent aussi, dans quelques localités, sur les terrains moyens et inférieurs de la série jurassique, en passant par les ruz et les cluses qui déchirent les flancs de nos montagnes. Il est superflu de remarquer que ces terrains affectent habituellement une stratification discordante avec les terrains jurassiques déjà antérieurement disloqués et soulevés. Lorsqu'ils montrent une stratification irrégulière ou même fortement inclinée, mais concordante avec celle des terrains qui leur servent de base, ce n'est que par suite de bouleversemens postérieurs à leur déposition.

Nos terrains tertiaires appartiennent, sans exception, à l'étage supérieur de la formation, généralement connu, depuis long-temps, sous le nom provincial de *molasse*. La molasse comprend un ensemble de roches peu variables en grand, mais fort irrégulières dans le détail de leur composition, de leur structure et de leurs rapports géognostiques. Ce sont des roches en général peu compactes, tendres et en grande partie même incohérentes, formées de calcaire, de grès, de sable et de marnes calcinées et argileuses. On a beaucoup discuté sur leur position géologique, alors que pour déter-

miner l'âge des terrains, l'on s'en rapportait uniquement à certains caractères minéralogiques et à certains rapports géognostiques mal entendus. C'est ce qui nous explique comment l'on a pu ranger ces terrains parmi les dépôts stratifiés les plus anciens de notre globe, ceux du grès bigarré. On supposait, d'après la théorie wernérienne, qu'ils composaient principalement les régions basses de la Suisse et que, supportant les chaînes jurassiques et alpines (hormis les roches plutoniques soi-disant primaires), ils n'affleuraient que par l'effet de vastes érosions qui auraient enlevé les terrains superposés. Mais l'étude de la paléontologie de ces terrains a fait voir qu'ils se caractérisent par leurs fossiles, comme des dépôts fort récens renfermant une faune génériquement peu différente de celle qui peuple les océans, les mers et les lacs d'eau douce d'aujourd'hui et qu'ils peuvent être parallélisés avec les dépôts subapennins qui remplissent en grande partie les plaines de la Lombardie, le long des bords de l'Adriatique, et dont l'on a depuis longtemps reconnu les vrais rapports géologiques. Dans ces derniers temps, l'on a généralement adopté ce parallélisme tant pour les molasses du grand bassin suisse que pour celles des vallées jurassiques.

La molasse existe :

En *France*, dans le département des Basses-Alpes et dans tout le midi, de même que dans les deux départemens alsaciens du Haut-Rhin et du Bas-Rhin.

En *Espagne* et en *Portugal*, dans plusieurs bassins, entr'autres sur les rives du Tage près de Lisbonne.

En *Allemagne*, où elle a été décrite et signalée le long du Rhin; en Wurtemberg, en Bavière et dans le Duché de Baden.

En *Suisse*, où M. Studer l'a étudiée avec beaucoup de détails dans le grand bassin suisse et dans le val de Tavannes (Voyez la monographie des molasses).

M. Thurmann l'a signalée dans son essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy. M. Mérian a décrit les environs de Bâle, le val de Laufon et quelques autres parties de notre Jura.

MM. Rengger et Mousson ont donné d'excellens détails sur les molasses

de l'Argovie; M. Léopold de Buch sur le val du Locle; M. C. Nicolet sur celui de La Chaux-de-Fonds, et enfin M. de Montmollin sur le reste du canton de Neuchâtel.

La molasse se divise naturellement en deux séries de dépôts, les *dépôts marins* et les *dépôts d'eau douce* ou *lacustres;* mais cette division n'emporte aucune conséquence à l'égard de leur âge : aussi les deux dépôts s'enchevêtrent-ils souvent de telle manière qu'il est difficile de déterminer rigoureusement leur âge relatif; souvent même les couches alternent de bas en haut et présentent les caractères mixtes de dépôts neptuniens et nymphéens ou d'eau saumâtre. Il arrive aussi que des dépôts, dont les caractères extérieurs supposent une origine marine, ne renferment que des fossiles terrestres ou lacustres, sans aucune trace de fossile marin. D'autres bassins ne renferment que des formations d'eau douce; enfin il y en a aussi qui ne renferment que des dépôts marins et saumâtres; tandis que dans d'autres, les dépôts d'eau douce pure l'emportent ou composent à eux seuls la totalité des strates de bas en haut. Tous ces phénomènes généraux impliquent nécessairement la coexistence de bassins marins, saumâtres et d'eau douce, déposant des roches de nature minéralogique et paléontologique souvent très-différentes et constituant ainsi des facies particuliers. Nous verrons par la suite que cette présomption, loin d'être dénuée de preuves, s'appuie sur des faits positifs; c'est d'ailleurs la seule hypothèse qui explique d'une manière plausible les phénomènes particuliers qu'offrent les terrains tertiaires de nos vallées jurassiques.

Quant à leurs caractères pétrographiques et géognostiques, ces différens dépôts se montrent en général composés de grès, de sable, de marnes et d'argiles plus ou moins purs ou d'autres minéraux moins essentiels, par exemple, d'oxides, d'hydroxides, de silicates et pyrites de fer, de bitumes, de lignites, etc. Quelques-uns de ces minéraux sont très-caractéristiques, tels que les paillettes de mica dans les argiles et dans les grès. Au reste, ces caractères pétrographiques et géognostiques varient, pour ainsi dire, à chaque instant dans leurs détails, les roches étant tantôt homogènes, tantôt très-accidentées, compactes ou tout-à-fait incohérentes. Il en est de

même de la coloration, qui est tantôt très-uniforme et tantôt offre autant de variétés et de nuances que le terrain keupérien et les grès bigarrés. Cependant on peut dire qu'en général, les sables et les grès sont verdâtres, tirant sur des nuances jaunes, grises et bleues; les calcaires, au contraire sont gris, blancs, bleuâtres, bruns et noirs; les marnes et les argiles varient considérablement dans leur couleur; elles sont vertes, bleues, blanches, grises et noires. Outre ces roches ordinaires, on y observe encore des conglomérats, des brèches calcaires et des nagelfluhs composés de cailloux de roches plutoniques dont l'origine est encore très-problématique.

Les grès sont en général composés de grains d'un quartz laiteux, mêlés de paillettes de mica et cimentés d'une pâte calcaire, dont les proportions varient beaucoup suivant les localités et les assises, formant tantôt une roche très-compacte, résistante et propre à la taille et à la bâtisse, tantôt passant à une roche à peine agglutinée, et se désagrégeant au moindre choc en une terre incohérente. Toutes ces roches sont plus ou moins fissiles et se détachent, suivant les localités, par grosses dalles assez régulières ou par plaquettes plus minces, en montrant des surfaces planes, incrustées d'une quantité de paillettes de mica qui paraissent en faciliter la séparation, comme dans les grès bigarrés. Les calcaires sont souvent rognoneux, concrétionnés, composés de blocs et de dalles peu réguliers, surtout quand ils sont peu chargés de sable et d'autres matières qui en altèrent l'homogénéité. Leur structure est plus nette dans les dépôts lacustres, où l'on voit des strates continus, d'un pouce jusqu'à plusieurs pieds de puissance, qui sont d'un grain plus fin et plus compacte, sans être toutefois plus tenaces. En général, les calcaires sont exempts de mica, mais plus diversement colorés par les oxides de fer que les grès; ils se trouvent de préférence dans les dépôts lacustres, qu'ils composent même souvent presqu'en entier.

Les marnes et les argiles sont tantôt feuilletantes ou séparées par briques massives, tantôt incohérentes, grumeleuses et terreuses, surtout quand elles sont mélangées de sable et d'un excès de calcaire. Elles com-

posent avec l'eau une pâte très-adhérente, savonneuse, faisant une forte effervescence au contact avec les acides (excepté toutefois les argiles pures), mais résistant peu aux injures de l'atmosphère et à l'action des eaux qui les rongent à leur surface. Lorsqu'elles sont très-chargées de calcaire, elles ne résistent pas à une haute température, mais se changent en chaux, ou se fondent pour former un verre très-impur. Néanmoins elles se prêtent avantageusement à la fabrication des tuiles, de la poterie et même de la faïence commune, lorsqu'elles ne sont pas trop mêlées de substances calcaires fusibles.

Paléontologie. Suivant les localités, ces roches renferment une quantité de fossiles appartenant aux genres qui existent encore de nos jours; ou bien elles n'en recèlent qu'en très-petit nombre; ou enfin elles en sont complètement dépourvues. Cette répartition inégale n'est cependant pas fortuite, elle correspond tantôt à la nature des roches, tantôt à la position géographique des diverses régions et constitue ainsi de nombreux facies plus ou moins caractérisés par des ensembles paléontologiques particuliers. Ainsi, les grès renferment tantôt des lignites et autres débris charbonneux du règne végétal, tels que des feuilles et des impressions de tiges de diverses plantes, accompagnées de débris d'animaux lacustres et terrestres, tantôt des débris d'animaux marins rarement associés à des débris de bois et d'animaux terrestres. — Les calcaires renferment aussi, lorsqu'ils sont d'origine marine, des débris d'animaux marins; mais dans ce cas, ils offrent un ensemble zoologique assez différent de celui qui peuple les roches sableuses. Lorsque ce sont au contraire des dépôts d'eau douce, on y trouve en abondance des mollusques lacustres et terrestres, des lignites et des silex renfermant souvent des Hélix, des Planorbes et des Lymnées. Les argiles et les marnes sont en général moins fossilifères; mais lorsqu'elles contiennent des débris fossiles, c'est toujours en grande abondance, quoique les espèces soient peu nombreuses : on y trouve d'immenses bancs d'huîtres, notamment dans les marnes micacées d'origine marine (les marnes d'eau douce ne renferment que rarement du mica).

Comme nous venons de le voir, ces fossiles sont distribués de manière

à former plusieurs facies très-distincts, qui correspondent surtout aux dépôts marins et saumâtres; ils sont moins précis dans les dépôts d'eau douce. Nous allons signaler successivement ces divers facies principaux, qui serviront plus tard de point de repère pour les descriptions plus locales.

1. LES MOLASSES MARINES.

Ce sont en général des dépôts de grès et de sables quartzeux et micacés, cimentés par une pâte marno-calcaire, par des argiles et marnes le plus souvent verdâtres ou gris-bleuâtres, quelquefois noires. Les roches calcaires sont beaucoup plus rares, et ne se rencontrent ordinairement que sur les anciens rivages des bassins tertiaires. Il existe de même, dans beaucoup de localités, des dépôts de conglomérats jurassiques et des nagelfluhs de diverse nature, qui occupent ordinairement le fond des anciens bassins tertiaires; mais comme ces bassins ont subi, pour la plupart, des dérangemens plus ou moins considérables, les conglomérats ne s'y montrent pas toujours dans leur première assiette horizontale, et ne permettent par conséquent pas de reconnaître les anciens contours des bassins d'une manière bien distincte. Il faut avoir recours aux phénomènes géognostiques et paléontologiques, si l'on veut rétablir exactement leur forme antérieurement aux bouleversemens qui les ont disloqués.

Ces diverses roches reposent ou sur le terrain sidérolitique, ou immédiatement sur le sol jurassique, quand le premier a été enlevé, comme cela a eu lieu dans une foule de localités, sans doute parce qu'il n'était pas assez puissant ni assez compacte pour résister à l'action des vagues et des courans de l'époque tertiaire. C'est ainsi que le terrain sidérolitique a entièrement disparu du fond de la vallée de Laufon, aussi loin que les dépôts molassiques s'étendent; ce n'est que dans quelques anses abritées de ce bassin qu'il en existe quelques lambeaux. Nous reviendrons sur ce phénomène dans la description spéciale de ces localités.

Les anciens rivages en contact avec les dépôts molassiques se font remarquer par des érosions caverneuses, semblables à celles effectuées par

les eaux déposant les terrains sidérolitiques, mais qui en diffèrent cependant en ce qu'elles sont plus uniformes, presque sans tubercules et plus ou moins lisses, sans être cependant aussi unies et miroitantes que les laves qui sont le résultat de l'action des glaciers. Les sillons suivent exactement les fentes préexistantes, ou les parties les plus attaquables des surfaces exposées, et sont constamment dirigées dans le sens de la plus grande pente, tout en contournant les mamelons qui s'élèvent de la surface. Ces mamelons correspondent pour la plupart aux têtes de couches jurassiques qui s'élèvent par gradins le long des rivages et en suivent l'alignement; souvent aussi ce ne sont que des tubérosités résultant d'un crevassement irrégulier du sol et arrondies ensuite par l'action continuelle des vagues. Dans ce cas, les crevasses sont remplies de brèches et de cailloux jurassiques roulés et plus ou moins cimentés par des roches tertiaires compactes, tuffacées ou terreuses, suivant la nature des dépôts adossés. Des brèches analogues, plus ou moins grossières, longent aussi les falaises littorales et forment des dépôts de charriage intercalés dans les roches des terrains tertiaires eux-mêmes. Souvent ce ne sont que des amas de gros blocs à peine émoussés, entassés pêle-mêle les uns sur les autres.

Les rivages molassiques se distinguent encore par un autre caractère tiré de la paléontologie et qui ne laisse subsister aucun doute sur leur origine; je veux parler des rangées de trous de phalodes dont ils sont percés dans plusieurs localités, et qui parfois sont si nombreux, que la surface du rivage jurassique en est entièrement criblée sur une étendue de plus de 50 pas de long et de 10 à 20 de large; l'on en compte parfois jusqu'à 20 et davantage sur l'espace d'un pied carré. Ordinairement ces trous sont vides ou remplis d'une masse terreuse ou pierreuse; quelquefois cependant on y retrouve encore les coquilles à l'état de moules fossiles plus ou moins bien conservés. Comme ces trous de pholades ne s'observent pas seulement dans quelques bassins des contrées que je décris, mais encore, d'après les observations de MM. Studer, Thurmann, C. Nicolet et autres, dans les bassins du Jura bernois, neuchâtelois et argovien, je crois utile d'appeler sur eux toute l'attention de nos géologues.

Indépendamment de ces trous, les roches sont encore percées et rongées par des insectes marins voisins peut-être des Serpules; ces insectes y ont creusé de petits canaux cylindriques flexueux qui accompagnent partout les trous de pholades et ont un diamètre de 2 à 3 lignes environ. Enfin, l'on trouve aussi à la surface de ces mêmes roches, des huîtres, des spondyles et des serpules qui y sont adhérents ou du moins y ont laissé leur base. Ces mêmes fossiles, réduits en brêches et lumachelles, remplissent les crevasses, les fentes et les cavernes des rivages où on les trouve tantôt isolés, tantôt associés aux fossiles des roches arénacées et calcaires des dépôts littoraux immédiats.

Les dépôts marins qui s'adossent immédiatement aux rivages présentent souvent des caractères pétrographiques particuliers et renferment en même temps une faune fossile non moins remarquable; ils constituent un facies propre, que j'appellerai le facies des *brisans* ou *des rivages rocheux*. Ce facies, qui s'étend tout au plus à 200 ou 300 pas des falaises, ne forme que des bandes étroites qui longent souvent sur de grandes distances les rivages et en suivent exactement tous les contours. Il se compose d'un ensemble de roches sablo-calcaires, en général fortement colorées d'oxides jaunes, mais du reste très variables dans les détails de leur constitution pétrographique et géognostique. Les assises inférieures sont ordinairement mélangées de dépôts remaniés du terrain sidérolitique, d'un roux plus ou moins intense; d'autres fois, on y rencontre des argiles et marnes bigarrées, des calcaires très compactes, brunâtres, souvent tout-à-fait analogues à certaines variétés de l'oolite inférieure compacte et même du terrain conchylien, enfin des sables en partie colorés d'oxides ferrugineux, en partie blanchis par le lavage, et disposés par zones irrégulièrement ondulées et en alternance plus ou moins sensible. Des roches semblables forment le reste du dépôt de bas en haut, savoir des calcaires sableux, des grès ferrugineux et des tufs de structure plus ou moins lâche diversement colorés, mais toujours ferrugineux, de façon que les teintes jaunes et fauves prédominent dans la masse entière. Les strates eux-mêmes sont fort irréguliers, tantôt épais, tantôt fort minces. Il en résulte par conséquent une structure

géognostique fort désordonnée et très variable sur de petits espaces. Cependant l'on remarque qu'en général tous ces strates s'amincissent vers les rivages, où ils viennent successivement mourir, tandis qu'ils se multiplient de plus en plus vers l'intérieur, tout en augmentant de puissance, à tel point qu'un dépôt qui souvent n'a qu'une épaisseur de 2 à 6 ou 12 pieds sur le bord acquiert dans l'intérieur des bassins une puissance de 50 à 200 pieds, en même temps que sa stratification devient plus nette, plus distincte et plus régulière. Ces dépôts ne s'observent pas seulement dans quelques vallées du Jura soleurois et bernois; de même que les rangées de pholades, on les trouve dans un grand nombre de localités des cantons d'Argovie et de Schaffhouse, et même dans les contrées voisines de la Forêt-Noire (par exemple à Lörrach, d'après les observations de M. Mérian). M. l'ingénieur Gras, de Grenoble, a observé des bandes littorales semblables dans les bassins tertiaires du département de la Drôme, qu'il a décrits dans son excellent ouvrage sur la géologie de ce département. Ces bandes littorales sont connues de la plupart de nos géologues sous le nom de *Muschelsandstein* (grès coquillier), qui rappelle la grande quantité de fossiles qu'elles renferment et dont les espèces varient selon les bassins, les localités et même suivant la nature des roches. Ici ce sont des amas d'huîtres (*Ostrea Annonii* Mer. et *O. Polyphemi* mihi), tantôt en place, tantôt réduites en brêches et entassées sans aucun ordre; dans d'autres localités ces fossiles sont remplacés par des Lucines, des Pétoncles, des Cardiums, des Tellines, des Myes, des Natices, des Cérithes, des Turritelles, etc. On y rencontre aussi des débris de polypiers, de crustacés, de poissons (*Carcharias*, *Lamna*, etc.) et des ossemens de tortues et de dugongs (*Halianassa Studeri*).

Dans les cantons limitrophes de Bâle, de Berne, d'Argovie et de Neuchâtel, les bandes littorales présentent en beaucoup d'endroits une structure différente : ce sont des grès molassiques très fins et des dépôts de marnes sablonneuses très micacées, d'un gris verdâtre et de nature vaseuse. Ces dépôts se rencontrent surtout dans les vallées de Tavannes, d'Undervilliers, de la Chaux-de-Fonds et sur le plateau oolitique de Bâle-Campagne, à Tennicken, Gelterkinden, etc., et le long des chaînes jurassiques qui

bordent le bassin suisse. Ils sont caractérisés paléontologiquement par un grand nombre de peignes, de dents de requins, de coraux spongieux (*Ceriopora*) et d'huîtres (*O. longirostris.*) On y rencontre aussi des ossemens de phoques et de mammifères terrestres. Je renvoie pour les détails aux excellens ouvrages de MM. Studer et Nicolet, en faisant remarquer que quelques dépôts marneux de couleur rouge ou rosée, et intimement liés à ces derniers renferment aussi des huîtres (*O. longirostris*), des cérithes ou potamides et parfois de nombreux moules d'hélices (*Helix rubra* Nic. ?), comme cela se voit à Wölfliswyl, dans le canton d'Argovie.

Il existe en outre dans nos vallées tertiaires de puissants dépôts de marnes argileuses bleuâtres, très-micacées, et souvent peuplés d'immenses bancs d'huîtres, comme c'est le cas à Brislach dans le val de Laufon, à Binningen, canton de Bâle, à Delémont dans le jura bernois, et à Rædersdorf dans le Sundgau. Le plus souvent ces bancs d'huîtres ne sont composés que d'une seule espèce, l'*O. Annonii* Mer.

La fréquence des fossiles en général dépend, d'une part, de la nature des roches, et d'autre part, de leur position dans les bassins : ils sont aussi rares dans l'intérieur des bassins qu'ils sont abondans le long des rivages, circonstance qui nous permet d'apprécier jusqu'à un certain point la nature de ces bassins, de même que l'apparition et la disparition de certains genres et espèces de fossiles et leur développement individuel nous indiquent les influences qu'ont dû exercer sur la biologie de ces êtres la diversité des stations et la nature de leurs eaux. C'est ainsi que plusieurs bassins, presque entièrement séparés des grandes mers extérieures du golfe alsatique et du bassin suisse, n'offrent que des fossiles pour la plupart d'une taille très-médiocre et fort peu d'espèces, tandis que dans les grands bassins, nous trouvons un développement considérable d'espèces et d'individus qui arrivent à une très-grande taille. Souvent aussi ce n'est que près des anciens canaux par lesquels les divers bassins molassiques communiquaient entre eux, que l'on rencontre des fossiles marins, tandis qu'ailleurs on les trouve mélangés avec des genres et des espèces saumâtres et d'eau douce, ou aussi avec des individus rabougris et de petite taille.

Voici la liste des fossiles de nos dépôts tertiaires marins classés selon leur distribution par facies :

A. Bandes littorales composées de molasse jaune :

VÉGÉTAUX :

Bois ou empreintes ferrugineuses.

ZOOPHYTES :

Caryophyllia. Débris mal conservés dans les dépôts riverains de Brislach, dans le val de Laufon.

Quelques polypiers incrustans, dans la même localité.

ACÉPHALES :

Ostrea Polyphemi mihi, formant des bancs considérables entre Aesch et Dorneck, à Lörrach ? Débris rares à Brislach.

O. Annonii Mer., composant les brêches du rivage de Breitenbach (Val de Laufon) et d'énormes bancs dans un grand nombre de localités.

Spondylus, à Cœuve près de Porrentruy.

Pecten, quelques espèces rares. Brislach et Dorneck.

Lima, une espèce rare à Brislach.

Mytilus, deux espèces à Dorneck.

Modiola, une espèce à Rædersdorf.

Lithodomus ? une espèce très-petite à Brislach.

Cardium, deux ou trois petites espèces à Brislach.

Arca, deux espèces. } Brislach.
Pretunculus, deux espèces. }

Venus, } communes à Brislach et Dorneck.
Cytherea, }

Nucula, une ou deux espèces.

Lucina, très-abondante à Brislach, Dorneck et Rædersdorf.

Tellina, assez commune, à Brislach.

Corbula, une ou deux espèces à Brislach.

Pholas. Trous communs à Brislach, à Breitenbach, dans le Val de Court, en Argovie, etc.

GASTÉROPODES.

Haliotis ; à Cœuve près de Porrentruy.

Natica. Une ou deux espèces. } Brislach, Dorneck.
Turbo ? }

Bulla, une espèce à Brislach.

Turritella, une espèce à Dorneck et à Brislach.

Cerithium. Deux ou quatre espèces, à Dorneck et à Brislach.

CRUSTACÉS. Débris indéterminables à Brislach.

POISSONS. Dents de requins très-communes dans plusieurs localités.

Carcharias, à Dorneck.

Lamna, dans toutes les localités.

REPTILES. Tortues, à Rædersdorf, département du Haut Rhin.

MAMMIFÈRES. Phoques.

Halianassa Studeri. Herm. de Meyer. Débris fréquens à Dorneck, Brislach et Rædersdorf, d'où provient le beau squelette du Musée de Strasbourg, décrit par M. Duvernoy dans le Tom. II des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.

La plupart des coquilles sont à l'état de moules plus ou moins bien conservés, suivant les roches et les localités; il est plus rare de les trouver revêtues d'un enduit farineux, provenant de coquilles décomposées ou calcinées. Quelques genres tels que les huîtres et les spondyles ont conservé leur test; dans d'autres, il est transformé en spath calcaire, par exemple dans les Lucines, les Tellines, les Cardium. Les dents de poissons ont conservé leur émail qui est plus ou moins rembruni par des matières charbonneuses; les ossemens sont lourds et compactes à la façon des racines de dents de requins, rarement dans un état stéatiteux savonneux et d'un blanc de lait bleuâtre.

B. *Les dépôts plus vaseux* indiquant une origine plus tranquille que les précédens, tels que les grès micacés verdâtres et les marnes qui les accompagnent dans les bassins fiordiques et resserrés du Jura bernois, bâlois et neuchâtelois, ainsi que les molasses vertes plus ou moins grossières qui longent les soulèvemens jurassiques et bordent le grand bassin suisse depuis Genève jusqu'en Argovie, renferment une faune fossile très analogue à celle des terrains tertiaires de la Lombardie, correspondant à la nature des roches et des localités, comme on le voit par la liste suivante :

Polypiers. On y trouve les genres *Ceriopora*, *Flustra* et autres polypiers incrustans; ils habitent de préférence les dépôts fiordiques.

Echinodermes : *Cidaris stemmacantha* Ag. Baguettes très-fréquentes dans le val de la Chaux-de-Fonds et dans le canton de Bâle-Campagne ?

Echinus mirabilis Nic. La Chaux-de-Fonds.

Acéphales.

Ostrea longirostris, à la Chaux-de-Fonds, Gelterkinden.

Annonia.

Pecten. Plusieurs espèces communes parmi lesquelles le *P. Langii* Nic.

Cardium ? Rares. } Moules mal conservés.
Cythérées. }

Gastéropodes.

Cerithium.

Turritella.

Poissons. Une quantité de dents de requins de diverses espèces.

Ces fossiles dont la plupart appartiennent à la famille des Ostracés, ont en général très-bien conservé leur test et leurs formes individuelles. Il en est de même des dents de poissons, dont l'émail est intact.

FACIES DES EAUX SAUMATRES.

Le facies des dépôts d'eau saumâtre établit, dans nos bassins tertiaires, une liaison très intime entre les dépôts marins et ceux d'eau douce, tant par ses caractères pétrographiques et géognostiques que par sa paléontologie. Il participe des caractères des uns et des autres, et c'est précisément ce mélange qui lui donne sa physionomie particulière. Les roches qui le composent sont tantôt des marnes grises ou bleuâtres assez minces, tantôt des grès fins, semblables aux molasses marines et des calcaires marneux, tendres, lamelleux, brunâtres ou gris, qui se divisent à la manière du Papier-Kohle, en feuillets très-grands et très-minces. Ces feuillets sont en outre très-élastiques, et se laissent souvent courber et même plier sans se briser. Dans ce cas, ils contiennent toujours une grande quantité de matières charbonneuses et bitumineuses brûlant avec une légère flamme et répandant une fumée très-épaisse et fétide. Dans d'autres endroits, ce

calcaire est moins feuilletant, et se divise par carreaux assez symétriques. Il est alors ordinairement mélangé d'une quantité de marnes ou de sable fin formant un grès de molasse très-tendre. Plus rarement ces dépôts se composent de roches oolitiques, dont les oolites varient depuis la grosseur d'un grain de millet jusqu'à celle d'un œuf de pigeon et renferment, comme noyau, des débris de roches, de végétaux ou de coquilles.

Sous le rapport géognostique, ces dépôts constituent des assises peu épaisses, divisées par lits fort réguliers, mais de très-peu d'étendue. Leur puissance varie d'un demi-pouce à un demi-pied; elle est rarement plus considérable. Quant à leur distribution, ils sont généralement limités aux anses abritées des grands bassins; quelquefois ils remplissent aussi de petits fiords. Enfin, dans beaucoup de cas, ce ne sont que des dépôts d'anciennes embouchures de ruisseaux.

Sous le rapport paléontologique, les dépôts d'eau saumâtre renferment une faune composée en partie de fossiles propres et en partie d'un mélange de fossiles marins et d'eau douce, qui prévalent souvent les uns sur les autres. Les fossiles marins sont en général petits et fort rabougris, entre autres les huîtres; ils sont en outre calcinés et tellement fragiles, qu'ils se décomposent en une poussière blanche au moindre attouchement et même à l'air libre; les fossiles d'eau douce et ceux qui sont particuliers au facies des eaux saumâtres sont fréquemment dans le même état ou bien à l'état de moules marno-calcaires très-comprimés.

Voici la liste des diverses espèces.

ACÉPHALES.

Ostrea Annonii Mer. Très-petite à Breitenbach.
Corbula? ou Cyclas. Très-petite dans la même localité.

GASTÉROPODES.

Cerithium ou *Potamides.* Deux ou trois espèces.
Turritella. Une espèce.
Plusieurs petits genres plus ou moins enroulés.

} Dans la molasse charbonneuse.

Planorbes. Deux espèces.
Limnœa.
Physa, etc.

} Dans les schistes de marnes calcaires bitumineuses.

Beaucoup de débris végétaux très-altérés; des graminées et des dicotylédones.

FACIES D'EAU DOUCE.

Ce facies composé de marnes et de calcaires, tantôt sombres, tantôt très-vivement colorés et bigarrés, prédomine souvent sur les autres dans le haut de ces dépôts tertiaires et quelquefois aussi dans tout l'étage, quand la formation tertiaire est renfermée dans des bassins isolés et qu'elle ne communique pas avec les bassins marins. Alors les grès molassiques, quoique de nature semblable à ceux des dépôts marins, ne contiennent pas de fossiles marins, mais bien les fossiles caractéristiques des dépôts d'eau douce, tels que des Helix et des Lymnées, mais toujours en petit nombre. La plupart sont à l'état de moules calcaires et marno-calcaires, ou bien à l'état siliceux dans le silex. Souvent ils sont écrasés, surtout dans les roches bitumineuses. Le test est tantôt conservé ou remplacé par du spath, tantôt il a disparu et une cavité indique la place qu'il occupait.

Végétaux. Débris charbonneux fort décomposés, provenant de Graminées, de peupliers, de saules, etc.

Acéphales fort rares.

Unio.

Anodonta.

Gastéropodes. Très-nombreux tant terrestres que d'eau douce.

Helix, plusieurs espèces fréquentes parmi lesquelles l'*Helix rubra* Nicol.

Lymnées. Fréquentes.

Physa. Fréquents.

Potamides. Moins répandus.

Planorbes. Plusieurs espèces fréquentes.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES VALLÉES TERTIAIRES.

Le nombre des vallées tertiaires du Jura soleurois est assez considérable ; les principales sont le *col de Ballstall* situé entre les chaînes du Weissenstein et du Hauenstein avec le bassin de Welschenrohr, situé sur les frontières du Jura bernois ; le *val de Mummliswyl* presque entièrement rempli de dépôts d'eau douce ; le *val de Beinwyl,* fort compliqué et très-défiguré par les bouleversemens postérieurs à son remplissage ; le *val de Laufon* enfin, qui n'appartient qu'en partie au canton de Soleure. Ces vallées se divisent en deux séries, d'après leur position vis-à-vis des grands bassins extérieurs de l'Alsace et de la Basse-Suisse ; l'une de ces séries comprend tous les bassins situés au nord de la ligne médiane formée par les chaînes du Passwang, et l'autre se compose de toutes les vallées au sud de cette ligne de partage. Les bassins de la première série contiennent des dépôts à zones littorales, fort bien caractérisés par la molasse jaune fossilifère, qui ressemble à certaines modifications du calcaire grossier de Paris et est probablement identique avec les dépôts tertiaires analogues de l'Allemagne rhénane. Les bassins de la seconde série ont en général des contours moins précis ; ils sont plus ou moins dérangés par des commotions postérieures à leur disposition ; leur structure est bien moins nette et leur surface est généralement très-accidentée par le soulèvement successif des chaînes encaissantes ; on n'y rencontre non plus ni bandes littorales ni rangées de pholades, de manière qu'il est souvent fort difficile de déterminer l'angle d'inclinaison de leurs strates et l'âge de leur soulèvement. Leurs roches sont, pour la plupart, des grès très-micacés assez compactes, contenant des marnes calcaires schisteuses ou grumeleuses fortement bigarrées de vert, de jaune, de blanc, de noir, etc. Les fossiles y sont peu nombreux et souvent manquent entièrement sur de grandes distances, à l'exception toutefois des dépôts d'eau douce qui en renferment une grande quantité.

Beaucoup de ces dépôts ressemblent fort au terrain keupérien, et dans cer-

tains cas, l'on pourrait être tenté de les confondre avec ce dernier, s'ils n'étaient superposés aux terrains jurassiques ou sidérolitiques. Cette ressemblance implique en tous cas une grande analogie entre le mode de formation de plusieurs de ces divers dépôts de la série géologique. Aussi j'ai la conviction que lorsque l'on connaîtra l'origine d'un seul d'entre eux, l'on pourra sans trop hasarder l'appliquer à tous les grands ensembles qui présentent les mêmes caractères géognostiques. Mais aussi long-temps que la science ne sera pas arrivée à ce résultat, j'envisagerai comme très-téméraires les déterminations de certains géologues sur l'âge des dépôts lointains, dont ils ne connaissent que quelques-uns des caractères pétrographiques sans en avoir étudié les fossiles.

Indépendamment de cette distribution générale, les dépôts des différens facies et leurs ensembles paléontologiques se rencontrent sur des points très-distans. C'est ainsi que la molasse verte des fiords se trouve à la fois dans le Jura neuchâtelois et dans certaines vallées du Jura bernois (Tavannes, Undervilliers), dans le canton de Bâle et sur le grand plateau infraoolitique de Bâle-Campagne. Je ne l'ai pas encore rencontrée jusqu'ici dans le Jura soleurois, dont les vallées tertiaires ne contiennent que la molasse jaune littorale, les marnes à *Ostrea Annonii* et les grès molassiques ordinaires sans fossiles. La molasse jaune en particulier y occupe une vaste zone, depuis Cœuve près de Porrentruy, par Rædersdorf jusque dans le val de Laufon. On la retrouve de même composant le littoral, dans les environs de Bâle près de Dorneck et Lœrrach (Duché de Baden), et d'après les indications de plusieurs géologues, sur divers points de l'Argovie, ainsi que le long du Randen dans le canton de Schaffouse.

Plusieurs hautes vallées du Jura soleurois, bernois, bâlois et neuchâtelois ne paraissent renfermer que de vastes dépôts d'eau douce; telles sont chez nous les vallées de Mümmliswyl, de Goldenthal, de Beinwyl et quelques autres moins importantes, celles du Locle dans le canton de Neuchâtel et de Bellelay dans le Jura bernois. Toutes semblent indiquer d'anciens bassins intérieurs sans communication avec les bassins marins qui les entouraient. Situées en général plus haut que ces derniers, elles rap-

pellent certains lacs de montagnes comme il en existe encore plusieurs dans le Jura vaudois et français et comme était aussi le lac de Seewen, qui remplissait une vallée de crevasse au pied méridional du plateau suprajurassique de Hochwald dans le canton de Soleure, et qui fut mis à sec il y a un siècle, au moyen d'un canal souterrain qui sert encore aujourd'hui à l'écoulement de ses eaux.

En général, les dépôts du bassin alsatique ont beaucoup plus le caractère de dépôts d'eau douce ou saumâtre, que ceux du bassin suisse; ils renferment de nombreux strates de marnes et de calcaires farcis de Planorbes, d'Hélices et de Potamides, qui manquent à ces derniers ou du moins n'y apparaissent que d'une manière très-subordonnée. En outre, le bassin suisse renferme en général des roches plus grossières qui indiquent un dépôt moins tranquille.

Le groupe des terrains molassiques occupe tout le fond des vastes bassins situés entre les soulèvemens jurassiques et les Vosges; mais la partie qui renferme des ossemens de dugong (*Halianassa Studeri* H. de Meyer) des dents de requins (*Carcharias, Lamna, Notidanus, etc.*), des moules et d'autres débris de mollusques, (*Ostrea Annonii, Modiola, Lucina, Arca, Cytherea*) est restreint aux rivages immédiats, surtout aux culs de sac et aux anses formées par les sinuosités des soulèvemens jurassiques environnans. L'un des plus remarquables de ces culs de sac est situé derrière le village de Rædersdorf dans le dépt. du Haut-Rhin.

Le fond de la plupart des anses molassiques est formé de préférence par les dépôts que l'on a désignés très-improprement sous le nom de calcaire grossier, mais qui appartiennent à une époque géologique bien plus récente que le véritable terrain du calcaire grossier du bassin de Paris. A Rædersdorf, la molasse littorale se compose d'un sable à grains plus ou moins fins, âpres, et liés par un ciment ferrugineux calcaire, qui donne à cette roche une couleur jaune ou rougeâtre. Elle constitue des bancs de 1 à 4 pieds de puissance, traversés par des stries ferrugineuses. Outre une quantité prodigieuse de dents de squales et des restes de tortues, on y a découvert en 1829 un squelette presque entier d'un mammifère marin con-

servé maintenant dans le Musée de Strasbourg et décrit par M. le professeur Duvernoy dans le tome second des mémoires de la société d'histoire naturelle de Strasbourg. Les mollusques y sont rares ; l'on n'y rencontre que quelques moules d'univalves et de bivalves appartenant aux genres *Natica*, *Modiola*, *Cardium*, *Arca et Lucina*.

Entre Aesch et Dorneck, on retrouve dans les vignes des roches analogues renfermant une espèce d'huître gigantesque que j'ai appelée du nom spécifique d'*Ostrea Polyphemi;* cette même espèce paraît exister, d'après les observations de M. Mérian, à Lœrrach, où elle est encore adhérente aux roches infrajurassiques qui lui servent de base.

Les carrières de Dorneck fournissent un calcaire très-compacte à cassure conchoïdale, et d'un gris-foncé, à-peu-près comme le muschelkalk, et pétri d'une infinité de moules de Cérites, d'Ampullaires, de Natices et d'autres fossiles qui rappellent à certains égards les calcaires du bassin parisien, et notamment ceux de Vaugirard; il renferme aussi des Squales et des Mytiles qui paraissent manquer en général à Rædersdorf.

Des rivages analogues à ceux que je viens de décrire se rencontrent dans le Porrentruy près de Cœuve, le long d'une petite falaise suprajurassique située à quelque distance à l'Ouest du village. Cette falaise qui n'a guère qu'une dizaine de pieds de hauteur, est encombrée à sa base de blocs de calcaire portlandien irréguliers, à angles tranchans, rarement émoussés, ou arrondis, mais cimentés par une pâte calcaire d'un jaune blanchâtre assez abondante, ou bien par un enduit stalactitique qui lie ces débris; on trouve aussi de ces blocs qui ne montrent aucune adhérence entr'eux. Mais ce qui rend ces brêches agglomérées surtout remarquables, c'est un nombre considérable de Spondyles, de Serpules et quelques Haliothides, qui recouvrent ces débris ainsi que la petite falaise jurassique ellemême; ensorte qu'il ne peut pas rester de doute sur l'existence d'anciens rivages le long de nos chaînes jurassiques et par conséquent d'anciennes terres plus ou moins continentales dans ces régions du Nord-Ouest du Jura suisse. Les vallées intérieures remplies de dépôts tertiaires confirment également ce fait, que M. Mérian avait déjà entrevu, lorsqu'il publia sa des-

cription de la vallée de Laufon. Il suppose que cette vallée a été remplie postérieurement à sa formation, par les terrains tertiaires qui la recouvrent, quoique plusieurs phénomènes orographiques indiquent des dérangemens postérieurs très-considérables. Seulement, comme les dépôts marins qui renferment des fossiles sont en général peu développés et pour la plupart encombrés par les alluvions modernes, il n'a pas eu l'occasion de les observer en place. Moi-même je ne les ai découverts qu'après des courses réitérées pendant trois années consécutives. Limités en général aux bords des bassins, ces dépôts fossilifères n'ont été mis à découvert que par suite de travaux accidentels, ou par des chemins creux d'un accès difficile, conduisant soit sur les pâturages, soit dans les forêts.

Voici ce que m'ont appris mes recherches sur cette intéressante vallée, qu'encaissent les chaînes du Mont-Terrible et du Blauenberg et dans laquelle sont situés la ville de Laufon et le village de Zwingen. Dirigée tantôt de l'Est à l'Ouest et tantôt du Sud au Nord, elle montre tous les terrains jurassiques depuis l'oxfordien jusqu'au portlandien inclusivement. Le fond du bassin tertiaire se relève considérablement de toutes parts vers le massif du Stürmer, montagne à pic située à l'Ouest; au Sud sont les crêts jurassiques de Büsserach et à l'Est les sommités arrondies des environs de Breitenbach, de Fehren, de Rotris et de Himmelried, dépendantes du plateau suprajurassique de Hochwald. La Birse coule au fond de la vallée dans une crevasse résultant de bouleversemens postérieurs au remplissage par les molasses. Les dépôts tertiaires forment partout des collines arrondies, plus ou moins allongées et en général d'un aspect doux et couvertes d'une riche végétation. Des champs de céréales revêtent en général les pentes douces des collines molassiques ; des forêts de sapins et de chênes en couronnent le faîte, et de riches prairies tapissent le fond des vallées le long des ruisseaux et des rivières.

Les collines molassiques se composent d'une série de couches très-diverses, superposées les unes aux autres et reposant tantôt sur le calcaire portlandien, tantôt sur le terrain sidérolitique. Il est difficile de déterminer l'âge relatif de ces diverses couches; mais en général les dépôts marins

sont les premiers et les dépôts d'eau douce les derniers et les plus récens. Pour ma part je suis porté à envisager les marnes rouges ou vertes, très-bigarrées, que j'ai observées à Brislach, à Breitenbach et dans plusieurs autres points, comme les plus anciennes. Jusqu'ici elles ne m'ont encore offert aucun fossile ni marin, ni d'eau douce, ce qui semble indiquer qu'elles sont de même origine que les dépôts sidérolitiques sousjacens, mais d'une époque beaucoup plus récente. Certaines marnes et argiles micacées dépourvues de fossiles me paraissent aussi rentrer dans la même catégorie. Au dessus de ces marnes se développent diverses couches de grès et de marnes sableuses, grisâtres ou bleuâtres, souvent chargées de parties charbonneuses et divisées en strates fort nombreux, surtout au milieu du bassin où ils atteignent une puissance de plus de 100 pieds. Des sondages entrepris dans le but de trouver des lignites, nous ont appris que des strates analogues de grès molassiques alternent près de Breitenbach avec des strates d'un sable fin, noir et très-chargé de charbon pulvérulent, ou avec des couches marno-calcaires assez bitumineuses et des plaquettes d'un lignite fortement imprégné de fer pyriteux. Ces pyrites se trouvent également disséminés dans les grès, les calcaires et les marnes noires. Ni les lignites ni les pyrites n'ont encore donné aucun résultat favorable pour des exploitations technologiques. Les fossiles que l'on y rencontre se réduisent à des débris et empreintes d'univalves lacustres, probablement amenés dans les dépôts marins par des courans d'eau douce venant des terres fermes de l'époque tertiaire. — Dans les carrières situées à l'Est, au dessus du village de Breitenbach, on voit les bancs de grès molassiques, dont on exploite les plus consistans, comme pierre de taille, reposer sur un système de marnes rouges bigarrées, dont on ne connaît point la puissance totale, mais qui sont à découvert sur une épaisseur de près de 20 pieds. Ces marnes, ainsi que le grès, s'appuient en stratification diversement inclinée et souvent interrompue, sur les pentes suprajurassiques qui s'élèvent vers Meltingen. En suivant la route de Meltingen, on les voit s'amincir successivement et s'évanouir après un quart de lieue, sur les pâturages de Fehren et de Helgenmatte.

La limite entre les molasses et les terrains qui leur servent de base, le terrain sidérolitique et le portlandien, fait de nombreux contours autour des promontoirs et des plateaux jurassiques, et chaque anse offre en quelque sorte des particularités dans sa constitution pétrographique et dans l'ensemble paléontologique de sa faune. Ainsi on rencontre, à l'entrée du pâturage entre Breitenbach et Fehren, des brêches d'écailles d'huîtres, des rangées de trous de pholades et des lavages littoraux très-distincts. Plus loin le rivage se continue vers le hameau de Fehren et forme parfois une falaise plus ou moins abrupte, haute d'environ 20 à 30 pieds, tandis que les terrains molassiques diversement inclinés comblent le fond de la vallée qui s'étend depuis Fehren jusque dans le bassin de la vallée de Laufon. Les terrains molassiques montrent près de Fehren de vastes dépôts stratifiés et composés de cailloux jurassiques, conchyliens et plutoniques. Ces brêches ou nagelfluhes alternent avec la molasse ordinaire, et se distinguent par là d'autres dépôts analogues, mais plus récens, appartenant à l'époque diluvienne. Plus loin, le rivage contourne le promontoire jurassique de Fehren et passe par la Helgenmatte, où les dépôts molassiques s'amincissent jusqu'à l'épaisseur peu considérable de 6 et même 2 pieds. C'est ici qu'on remarque, dans des marnières ouvertes, la molasse terreuse et noire à coquilles marines et saumâtres; les tests y sont calcinés et en général écrasés. Au dessous se voient des schistes marno-calcaires d'eau douce et une sorte de lignite semblable au Papier-Kohle des géologues allemands. Le fond est formé de lits de sable et d'hydroxide jaunes qui séparent la molasse du terrain sidérolitique. Ces dépôts se prolongent le long du bord oriental qui est ici formé par de petites sommités jurassiques jusqu'au Schelloch sur la Birse près de Zwingen; partout ils contiennent de petites huîtres calcinées et très-fragiles (*Ostrea Annonii* Mer.); mais je n'y ai encore découvert aucun autre fossile. En descendant de là dans un chemin creux situé au nord de Brislach, on traverse des marnes schisteuses d'eau douce, exploitées dans de nombreux puits, pour servir d'engrais; puis on se trouve tout d'un coup sur un sol jurassique percé de milliers de trous de Pholades et recouvert, du côté du chemin, par un

dépôt de molasse jaune, divisé par strates épais et irrégulièrement fissurés. Des intercalations sableuses et marneuses se voient de distance en distance, et comme elles sont successivement lavées par les eaux, elles finissent toujours par faire écrouler les bancs de grès dur qui les surplombent. Toutes ces roches renferment une grande quantité de fossiles marins, les mêmes que j'ai cités en parlant de la molasse jaune ; ils sont disposés d'après des lois d'association analogues à celles que j'ai établies pour les terrains jurassiques.

Les collines entre Brislach et Laufon ne se composent que de dépôts marins, de sables, de marnes et de grès très-variables dans leur détail. Parfois on y rencontre de vastes bancs formés par l'*Ostrea Annonii* et recouverts de Cérithes ou d'autres fossiles. Très-souvent on marche sur le sol jurassique lorsqu'il a été mis à découvert soit par des dislocations postérieures au remplissage tertiaire, soit par des dénudations encore plus récentes et même modernes, qui ont enlevé à la fois la molasse et les dépôts diluviens. Les environs de Wahlen se composent, quant aux dépôts marins, d'un grès molassique identique avec celui de Breitenbach. Ce grès est exploité çà et là dans des puits assez profonds, qui permettent d'étudier plus en détail sa structure et ses rapports avec les roches jurassiques qui lui servent de base. Ici comme à Brislach, on voit ordinairement le grès, à l'approche du sol jurassique, devenir plus grossier, plus incohérent et se changer même en un sable quarzeux mêlé de beaucoup d'hydroxide de fer jaune, mais ne renfermant que rarement quelques empreintes ferrugineuses de bois fossile ou quelques huîtres (*O. Annonii.*) Les strates de molasse marine alternent avec de minces intercalations d'une marne calcaire à lignites et planorbes écrasés, qui paraissent se rattacher à un dépôt de marne et de calcaire d'eau douce bitumineux et noir qui se trouve dans le ruz corallien et dans la combe oxfordienne du Horlang près de Grindel, derrière les ruines du manoir de Neuenstein. Ce dépôt isolé et circonscrit est remarquable parce qu'il indique un petit bassin situé à l'embouchure d'un ruisseau encore existant. Dans d'autres localités situées au pied de la montagne du Stürmer, il y a des dépôts d'une marne calcaire

très-grasse, d'un blanc éclatant, parfois marbrée de stries et de taches rouges, vertes et blanches. A l'état humide, cette marne est fort grasse au toucher; desséchée, elle perd plus ou moins cette qualité et devient âpre et rude; exposée à l'action de la chaleur, elle se transforme en un verre d'un vert clair qui attaque fortement les creusets. J'estime qu'elle fait partie des dépôts d'eau douce supérieurs, et il ne serait pas impossible qu'elle renfermât des infusoires siliceux fossiles.

Toute la région entre Wahlen et Büsserach se compose de collines et de plaines ondulées en pente contre les crêts jurassiques situés au Sud. Leur partie la plus élevée est formée par des dépôts de calcaire et de marne d'eau douce de couleurs diverses, tantôt uniformes, grisâtres, verdâtres, brunâtres, tantôt fortement bigarrées. Quant à leur structure, ces roches sont compactes à divers degrés et souvent aussi très-incohérentes. Plusieurs couches renferment une grande quantité de débris d'Hélices, de Planorbes, de Lymnées, etc, à peine calcinés, mais pour la plupart écrasés, de manière que l'on en rencontre très-peu de bons exemplaires.

Le val de Beinwyl offre des roches assez analogues à celles de la vallée de Laufon. Cependant le grès, d'un vert clair, et les marnes rouges et bigarrées y prédominent, et chose singulière, ces roches ne renferment jamais de fossiles, si ce n'est quelques Hélices identiques avec le *Helix rubra* de M. Célestin Nicolet, ou du moins fort voisines; en revanche on y observe des conglomérats de cailloux jurassiques entrelacés entre les strates molassiques.

Tous les dépôts de ce genre sont très-disséminés; et il en est de même de ceux qu'on a signalés dans le Jura bernois; souvent même ils sont circonscrits dans des emplacemens si isolés, que l'on ne saurait reconnaître leur liaison avec les grands bassins. Il n'est guère permis non plus de les considérer comme de simples lambeaux dispersés par le soulèvement des montagnes jurassiques et conservés par l'effet de la résistance qu'ils opposent aux lavages et à la pluie, car ils diffèrent trop des dépôts des grands bassins, et par leur pétrographie et par leur aspect général. Leur structure géognostique est peu distincte. Rarement ils renferment des fossiles, et lorsqu'il s'en trouve, ce ne sont que des Hélices et d'autres Gastéropodes ter-

restres très-peu abondans. M. l'ingénieur Gras de Grenoble a signalé des dépôts tout-à-fait semblables dans les chaînes de montagnes du département de la Drôme, qu'il considère comme des produits de sources minérales chariant des sables et d'autres matériaux et formant des dépôts analogues aux tufs calcaires d'un grand nombre de nos sources. Jusqu'ici cette opinion me paraît très-fondée, sauf quelques légères modifications qui devront y être apportées par la suite.

Le val de Mummliswyl et celui de Goldenthal n'offrent que peu de grès molassiques, mais beaucoup plus d'argiles et des marnes bigarrées affectant différentes couleurs, surtout des teintes rouges et vertes, mais ne renfermant point de fossiles. Ces marnes sont très-analogues au terrain keupérien et à quelques dépôts d'argile pisolitique ; souvent elles renferment des strates d'un calcaire très-compacte, tantôt bigarré, tantôt brunâtre ou gris et poruleux avec de nombreux moules d'Hélices et de Planorbes, par exemple non loin de la route du Passwang près de Mummliswyl, à l'entrée des gorges de la cluse de Mummliswyl et près de Ramiswyl, où la plupart des collines tertiaires se composent de marnes et de calcaires d'eau douce.

Le val de Ballstall et celui de Welschenrohr présentent en partie des roches semblables à celles de la vallée de Mummliswyl, en partie des roches identiques avec les grès molassiques des grands bassins suisses, avec lesquels cette vallée communique directement. On n'y découvre point de dépôts littoraux ni de rangées de trous de pholades. Les fossiles y sont fort rares, excepté dans les calcaires d'eau douce. Nous verrons en traitant des rapports orographiques, que cette vallée offre plusieurs particularités qui mettent en doute l'époque du soulèvement de certaines parties des chaînes environnantes.

Les plaines qu'arrose la rivière de l'Aar montrent des séries de collines molassiques tout-à-fait analogues à la molasse du bassin suisse; elles n'ont de remarquable que les meulières de Schnottwyl dans le district de Buchеggberg, qui sont exploitées dans des carrières souterraines et expédiées au loin, même jusqu'en Hollande. Ces meulières composées d'une nagelflue

de cailloux alpins de nature et de dimension diverses, renferment un nombre assez considérables de débris très-mutilés de fossiles marins, ainsi que des dents de requins et des ossemens roulés. Sous le rapport géognostique, je citerai comme très-dignes d'une étude plus spéciale de la part des géologues, les alternances de marnes calcaires effervescentes et d'argiles rouges plus ou moins sableuses non effervescentes, dans la localité dite le Mattenhof. Ces alternances me paraissent indiquer des épanchemens argilo-sableux analogues à ceux du terrain sidérolitique, au milieu des eaux marines tertiaires, qui déposaient des substances calcaires et les mélangeaient en partie avec les produits des épanchemens.

TERRAINS DILUVIENS.

Les terrains que l'on désigne très-improprement sous le nom de *diluvium* recouvrent des espaces considérables dans le canton de Soleure; ce sont tantôt des limons généralement jaunâtres, mêlés de grains de fer noirâtres et de galets de diverses dimensions, tantôt des cailloux de roches plutoniques ou métamorphiques entassés sans aucun ordre et composant des dépôts considérables. On y rencontre quelquefois, surtout dans les limons, des ossemens de mammifères de taille gigantesque, congénères ou du moins analogues à ceux qui habitent encore aujourd'hui les zones intertropicales de l'ancien et du nouveau continent. Ces divers dépôts montrent en outre des traces évidentes de grandes catastrophes générales survenues à la fin de l'époque tertiaire, et qui les ont fait désigner par les géologues français sous le nom de terrains *cataclysmiques*. Les blocs erratiques, si généralement répandus en Suisse, leur sont intimement associés. Plusieurs théories ont été émises pour expliquer l'origine des dépôts diluviens, les uns les attribuant à d'immenses inondations, d'autres les faisant remonter à d'anciens glaciers qui, après avoir transporté les blocs erratiques jusque sur le faîte du Jura, auraient par leur fonte occasionné d'immenses débâcles dans les vallées et les plaines suisses. Ce ne peut être ici le lieu de discuter la valeur de ces théories

qui, l'une et l'autre, sont défendues par les hommes les plus éminens de la science ; je me bornerai par conséquent à décrire l'arrangement de ces terrains tel que je l'ai observé dans le Jura soleurois et les cantons avoisinans.

Les dépôts diluviens présentent en général les mêmes caractères et la même disposition qu'on leur a trouvés dans d'autres pays. Les *limons* se trouvent communément à la base du terrain, ou bien ils sont intercalés dans les autres dépôts contemporains; enfin dans une foule de localités, nos plaines et nos vallées en sont aussi recouvertes. Ces limons sont d'un jaune plus ou moins foncé, mêlés de sable quarzeux, de paillettes de mica argentées et de grains de minerai de fer noirâtre (probablement du silicate de fer). Parfois assez onctueux, terreux ou rudes au toucher, ils sont, dans certaines localités, presque exempts de galets ; dans d'autres, ils en sont farcis de manière qu'ils passent à de véritables conglomérats caillouteux. Ces cailloux provenant pour la plupart de roches quarzifères fort dures, sont en général ronds ou ellyptiques, tantôt parfaitement lisses, tantôt poruleux et comme cariés. Ils composent souvent presque à eux seuls de vastes dépôts ou en forment du moins la majeure partie. Leurs dimensions varient dans des limites considérables, depuis le diamètre de 1/2 pouce jusqu'à plus d'un pied, de manière qu'ils forment tantôt un gravier assez fin, et tantôt des amas de blocs entassés les uns sur les autres et liés par un limon ou un sable incohérent.

Les *blocs erratiques* forment la partie la plus remarquable de ces terrains. Ils sont tantôt épars sur le sol et à peine enfoncés dans les dépôts inférieurs, tantôt accumulés en masses considérables sur les hauteurs et sur les pentes. Quoique jusqu'ici je ne me sois pas occupé à en étudier tous les détails, je suis néanmoins parvenu à recueillir sur leur ensemble et sur leur répartition suivant les diverses régions, quelques faits qui méritent, je pense, d'être rapportés dans ce mémoire.

Et d'abord, j'ai remarqué que sur les flancs des montagnes, les masses les plus menues recouvrent immédiatement le sol, qui est souvent plus ou moins poli et rayé ; phénomène que M. Agassiz envisage comme un argu-

ment puissant en faveur de la théorie des glaciers, puisque si le dépôt avait été formé par des courans, ce seraient au contraire les plus gros cailloux qui seraient en bas. Ce poli est bien moins évident dans le Jura soleurois que dans un grand nombre de localités situées sur les versans jurassiques et crétacés le long des lacs de Neuchâtel et de Bienne, mais cependant assez marqué pour ne pas échapper aux investigations des observateurs. On l'observe en particulier très-bien au-dessus des belles carrières de Soleure. Par-dessus les couches de fin sable s'étendent des dépôts plus grossiers, composés de galets et de sables qui passent plus ou moins brusquement aux dépôts supérieurs, composés de gros cailloux moins arrondis, et aux blocs erratiques dont les angles ne sont que peu ou point émoussés. Ces passages sont surtout évidens aux environs de Soleure, le long des collines du soulèvement jurassique de Ste-Vérène, à St-Nicolas et au Riedholz.

Toute la contrée depuis Grange jusqu'à Olten, le long du premier rempart jurassique, est singulièrement favorable à l'étude de ces dépôts et surtout de la distribution des blocs erratiques. Elle est couverte d'une masse énorme de blocs, tantôt épars, tantôt accumulés sur le sommet des collines ou sur leur versant. C'est surtout le long du soulèvement de Ste-Vérène que j'ai examiné leurs rapports. On en rencontre sur les hauteurs de l'Ermitage, dans les épais taillis de la forêt de sapins, ordinairement plusieurs ensemble, dans des positions qui ne sont pas de nature à faire supposer qu'ils ont été transportés par des courans, car ils reposent souvent sur leurs faces les plus étroites et sur des points où il n'est pas probable que des eaux aient pu les déposer. On en trouve aussi dans la clusette de l'Ermitage et sur le versant nord-ouest. Il y en a encore près de Saint-Nicolas, dans le Riedholz, où ils sont même plus nombreux que dans les endroits ci-dessus. Mais c'est surtout le long de la petite rivière de la Siggern venant de Günsberg par les Mattenhœfe, que l'on rencontre les blocs les plus extraordinaires par leur volume et par leur grande abondance. Ses rives sont comme encaissées par les blocs et son lit en est souvent encombré ou pavé. Leurs dimensions ne permettent pas de supposer

qu'ils y ont été transportés par les agriculteurs pour en débarrasser les champs et les prairies. Peu à peu cependant, ils finissent par disparaître complètement. Déjà l'on en a fait sauter un grand nombre, que l'on emploie pour la construction des murs ou pour des meules qui sont très-réputées. Toute la contrée qui avoisine Gunsberg mérite en général d'être soigneusement étudiée sous le rapport des blocs erratiques, non-seulement à cause de leur position extraordinaire, mais aussi parce que la rivière, en entamant chaque année ses rives, en met davantage à découvert, en les dépouillant des terres meubles qui les empâtent. Aussi je ne saurais assez engager les géologues voyageurs à sacrifier quelques heures à l'examen de ces localités, qui sont aussi, sous le rapport pittoresque, d'un très-grand intérêt. Les blocs et même les dépôts de cailloux remontent assez haut sur les versans des chaînes antérieures. On en cite même sur les sommités de la Wasserfallen, l'une des plus hautes montagnes du canton de Soleure, sur les frontières bâloises, où l'on a trouvé une défense fossile d'éléphant. Ce que j'en ai vu n'était que des amas sablonneux semblables aux molasses. On trouve aussi des blocs épars sur le versant nord-ouest de la chaîne du Weissenstein ; mais il serait possible, vu leur taille peu considérable (de quelques pouces seulement) et la quantité de mica brillant qu'ils contiennent, qu'on les y eût transportés de la plaine. En revanche, il existe des dépôts de cailloux primitifs incontestables au Soltenschwand, qui est un col très-élevé conduisant du val de Court dans la vallée de Goldenthal (*).

Un phénomène de la plus haute importance dans l'histoire des dépôts diluviens du Jura suisse, c'est leur distribution. Les dépôts d'origine alpine s'étendent sur les chaînes méridionales jusque vers la ligne médiane du partage d'eau formée par les chaînes du Passwang et jusque dans la vallée de Mummliswyl, tandis qu'au nord de cette ligne, les dépôts diluviens proviennent de la Forêt-Noire et probablement aussi des Vosges.

(*) Je n'ai pas cru devoir m'étendre sur les blocs si remarquables du Steinhof, près de Berthoud, car, bien que situés sur le territoire soleurois, ils sont en dehors du Jura. M. Desor les a d'ailleurs décrits dans une notice spéciale insérée dans la *Bibliothèque Universelle* de Genève, tom. 30, p. 397.

C'est ainsi que les plaines de Soleure et d'Olten et la vallée de Ballstall ne montrent que des cailloux alpins; tandis que les plateaux et vallées de Hochwald, Laufon et Delémont ne contiennent que des cailloux provenant des Vosges et de la Forêt-Noire, qui affectent une disposition analogue à celle des dépôts diluviens de la plaine suisse et du pied méridional du Jura : ils sont amoncelés de préférence sur les hauteurs, surtout sur celles qui s'inclinent au nord et contre les grandes découpures qui entourent le faîte des chaînes de montagnes. C'est ainsi que les plateaux des alentours de Breitenbach et de Brislach sont encombrés de blocs irrégulièrement entassés, de dimension assez considérable (de 2 jusqu'à 3 pieds de diamètre), dont la plupart consistent en grès rouge, en porphyres, en calcaires siliceux noirs et en différentes autres roches composant deux lèvres du soulèvement, qui bordent le Rhin au dessous de Bâle. Ces blocs sont accompagnés de gros cailloux très-lisses, de forme plus ou moins ovale ou aplatie. Les uns et les autres gisent tantôt épars sur la surface des terrains, tantôt forment des amas et des nappes continues adossées aux flancs des hauteurs. Ils sont souvent empâtés dans un limon jaune, qui ne se distingue en rien des *lehms* ou *lœss* des bassins alsatique et suisse. D'autres fois ces limons manquent presque entièrement ou sont remplacés par des dépôts de fins graviers ou de sable grossier. La vallée de Laufon montre de ces dépôts diluviens sur la plupart des hauteurs qui entourent la vallée de fracture dans laquelle coule la rivière de la Birse.

On rencontre des limons aux alentours de Laufon, sur les versans des collines tertiaires du chemin de Breitenbach, sur les plateaux jurassiques de Rœschenz, de Blauen, de Zwingen, et des amas de cailloux près de Breitenbach le long de la route de Meltingen, vers le Rotris en descendant la côte de l'Ybach depuis la Helgenmatte, où ils sont très-nombreux. Il y en a encore sur le plateau de Metzerlen, de l'autre côté de la chaîne du Blauenberg, et sur beaucoup d'autres points, qu'il serait trop long d'énumérer. Ces dépôts se retrouvent en général jusqu'à une hauteur de 400 à 500 pieds au dessus du niveau de la Birse et souvent à mi-côte des berges. Leur déposition s'est effectuée dans une direction inverse de celle

des rivières actuelles, puisqu'elle s'est arrêtée à la ligne de séparation formée par la chaîne du Passwang. Ce fait est d'une importance capitale pour l'étude de l'époque diluvienne et digne de toute l'attention des géologues. J'aurais désiré pouvoir joindre à ce mémoire une carte de la distribution des dépôts diluviens, montrant d'une part ceux de la Forêt-Noire et des Vosges et de l'autre ceux qui, venant des Alpes, se sont arrêtés aux chaînes méridionales du Jura soleurois et les ont même dépassées dans quelques points, comme à la Schaffmatte près de Rohr sur les frontières de l'Argovie. C'est une lacune que je me promets de remplir dès que j'aurai exploré quelques parties du Jura qui ne me sont encore qu'imparfaitement connues sous ce rapport.

Le terrain diluvien renferme quelquefois dans ses limons des débris de l'*Elephas primigenius*, entre autres à Dorneck, d'où je possède une dent mâchelière; à Soleure, l'on a trouvé près de la ville un squelette entier dont il ne reste plus que quelques ossemens et des débris de défenses conservés au musée de cette ville. Les musées de Bâle, de Porrentruy, de Neuchâtel possèdent également des débris de ce même animal gigantesque recueillis dans les cantons respectifs. Le musée de Soleure possède en outre une dent carnassière de l'*Ursus spelaeus* trouvé dans les limons des environs de la ville, et le musée de Bâle d'autres restes de plusieurs mammifères diluviens, recueillis dans les limons des localités voisines du département du Haut-Rhin.

Jusqu'ici on n'a point encore, que je sache, découvert de cavernes à ossemens fossiles dans le Jura suisse, quoique les cavernes en général n'y soient pas rares. Quelques-unes ont une très-grande étendue; mais celles du Jura soleurois, bernois et bâlois n'ont pas encore été examinées d'une manière suffisante; quelques-unes renferment des détritus limoneux et des stalactites et pourraient tout aussi bien contenir des ossemens que celles des départemens voisins du Jura français du Doubs et de la Haute-Saône, qui ont déjà enrichi de leurs reliques plusieurs collections et musées d'histoire naturelle. Je pense que des fouilles entreprises dans la caverne de Birseck à Arlesheim sous les pittoresques ruines de l'ancien manoir féodal

et dans celles de Pfeffingen, de Hoggerwald, de Petite-Lucelle, de Vermes, d'Undervilliers, etc, ne seraient pas sans quelques résultats pour la science.

TERRAINS MODERNES.

Ces dépôts, que nous voyons se former tous les jours sous nos yeux, ou dont l'origine ne remonte au moins pas au delà de l'époque actuelle, sont dus à l'action de l'eau et aux altérations que les roches subissent par les influences atmosphériques. Nous rangeons dans cette catégorie les tufs calcaires qui incrustent le fond et les alentours de plusieurs sources et ruisseaux ; les dépôts vaseux qui se forment au fond des rivières, des marais et des étangs ; les tourbes et les alluvions de diverse nature, composées de galets, de graviers et de sables qui encaissent le lit de nos rivières. Comme tous ces dépôts sont bien connus de tous les géologues, et que d'ailleurs ils n'offrent pas un intérêt géologique spécial, il suffira d'en indiquer sommairement les caractères généraux et les dispositions locales.

Les *tufs calcaires* sont très-répandus dans nos régions jurassiques, où ils se composent essentiellement de substances calcaires, qui, très-solubles dans les eaux de source, se déposent en masses considérables dans toutes les localités qui facilitent la diffusion et l'évaporation de l'eau, telles que les cascades des ruz coralliens et oolitiques, et certaines pentes couvertes de mousses, qui, en entravant l'écoulement de l'eau, favorisent par là même la disposition des matières calcaires sous la forme de tufs qu'on retrouve presque partout dans ces circonstances et qui sont exploitées avec avantage pour la maçonnerie légère. Ces tufs sont généralement très-poreux, criblés d'une quantité innombrable de cavités irrégulières, et il est facile de s'apercevoir, en les examinant de près, qu'ils doivent leur origine uniquement à des débris de végétaux, des mousses, des graminées et des feuilles incrustés de manière à former un tissu plus ou moins compacte. Tantôt ces débris eux-mêmes ont disparu et l'on n'en rencontre que la cavité ou des moules enduits d'une pellicule charbonneuse ; tantôt ils existent en-

core, mais dans un état plus ou moins décomposé, suivant l'âge des tufs. A côté de ces débris végétaux on rencontre dans les tufs des Hélices incrustés, calcinés ou moulés, et d'autres restes d'animaux terrestres et aquatiques, même des ossemens de mammifères qui ayant perdu en partie ou en entier leur gélatine, happent à la longue, comme de vrais ossemens fossiles, et sont comme ceux-ci, très-fragiles et même friables.

Il existe des dépôts de tuf fort remarquables le long de la Birse et de la Lucelle; plusieurs carrières y ont été ouvertes, dont les produits sont expédiés dans les environs; on y trouve aussi beaucoup d'empreintes très-parfaites de feuilles, de roseaux et même des moules de diverses coquilles terrestres. Les environs d'Obergœsgen, sur les bords de l'Aar, sont connus par leurs grandes carrières de tuf dont on expédie les produits à Aarau, où ils sont employés à différens usages, surtout pour la construction des cheminées. De belles cavernes à stalactites se trouvent dans un dépôt de tuf, près du moulin de Rœschenz, où il est très-facile d'étudier le mode de formation de ces dépôts.

Plusieurs dépôts de tuf paraissent remonter à une époque très-ancienne; car ils ne se forment plus de nos jours, et les sources qui les ont produits n'existent plus, soit qu'elles aient disparu par l'effet du déboisement de nos montagnes ou que des tremblemens de terre aient dérangé leur cours, comme cela a eu lieu sur le versant du Bouberg entre Laufon et la verrerie.

Plusieurs sources, par exemple les sources minérales de Meltingen déposent aussi des substances ferrugineuses ou un mélange de diverses espèces minérales qu'il est très-facile de recueillir en soumettant l'eau à l'ébullition ou à l'évaporation. On y trouve divers sulfates, du carbonate de chaux, un peu de silice et une quantité de vases ferrugineuses qui se déposent naturellement dans les aqueducs.

Les *dépôts détritiques* provenant de l'altération et de la décomposition des roches sont composés de débris de diverse nature suivant les localités. Il en existe des amas considérables le long des flancs de nos montagnes, où ils sont tantôt incohérens, tantôt plus ou moins cimentés par un stuc

stalagmitique. Ceux qui encombrent les bords de nos rivières et ruisseaux sont plus ou moins émoussés par le charriage et forment des dépôts parfois très-considérables. C'est ainsi qu'il existe sur plusieurs points des rives de la Birse, près de Laufon, des amas de galets jurassiques jusqu'à 20 et 30 pieds au dessus du niveau actuel de la rivière; le plus souvent ils sont parfaitement cimentés et forment une sorte de poudingue. La présence de ces amas de galets, à des niveaux aussi élevés, prouve que la masse d'eau était autrefois plus considérable ou que la rivière s'est creusé un lit plus profond par l'effet de l'action de l'eau sur le fond. Peut-être aussi les deux causes ont-elles concouru au même résultat.

Après des pluies abondantes et continues ou des fontes de neige subites, les ruisseaux latéraux qui débouchent des ruz jurassiques, entraînent souvent dans leur cours des amas énormes de matériaux qui s'étalent sur les terres avoisinantes, les recouvrent d'immenses coulées de boue et de pierres et changent en peu d'instans les prés et les champs les plus fertiles en une grève aride et incapable de culture pendant plusieurs années. Souvent les lits des rivières eux-mêmes se comblent et les torrens sont forcés de s'en creuser de nouveaux. L'étude de ces dépôts n'est pas sans intérêt. Les collines détritiques situées à l'embouchure du ruisseau de Bærschwyl dans la Birse près de la verrerie de Laufon m'ont surtout fourni des données précieuses sur les effets de charriage et la disposition des strates irréguliers qui en résultent. Les effets du frottement sur les fossiles, dont on connaît d'une manière précise le gisement et les localités, démontrent qu'ils ne peuvent pas parcourir de grandes distances sans se briser et qu'il suffit d'un très-petit trajet pour leur enlever leurs caractères et les transformer en cailloux roulés. On peut par conséquent conclure de ce fait que tous les fossiles qu'on trouve intacts dans les couches de la terre, ont dû vivre en place ou que s'ils ont été charriés, ce ne peut être qu'à de petites distances.

Quant à l'arrangement de ces dépôts modernes, ils forment en général des strates fort variables, tantôt composés de matériaux grossiers, de pierres et de blocs à peine émoussés, tantôt formés de sables, de graviers

fins et de vases terreuses. On peut encore y reconnaître les terrains qui en ont fourni les matériaux d'après les débris de fossiles libres ou engagés dans les blocs et galets charriés qui s'y rencontrent. Les dépôts puissans, composés de matériaux grossiers, sont rarement le produit d'une action lente, mais plutôt le résultat d'une castastrophe subite; tandis que les dépôts de sables fins et les terres alluviales trahissent par l'égale répartition des matières et souvent même par leur stratification lamellaire et répétée une action peu énergique, mais continue, pendant un espace de temps plus considérable. J'insiste d'une manière toute particulière sur ces observations, parce qu'il me semble qu'elles pourront servir un jour à calculer approximativement la durée de certaines époques géologiques dont les dépôts doivent leur existence à des charriages analogues.

Les *vases* que l'Aar et plusieurs autres rivières déposent le long de leurs cours n'ont de l'intérêt que dans certaines localités où le sol doit être attribué à leurs dépôts. Ces vases ont beaucoup de rapport avec certaines marnes d'eau douce tertiaires; elles sont souvent charbonneuses, par suite de la décomposition des amas de feuilles et d'autres débris végétaux au fond de l'eau. Cette carbonisation nous fournira sans doute à l'avenir de précieux renseignemens sur la formation des lignites de la molasse et même sur la houille du terrain houiller, lorsqu'on aura fait une étude approfondie des modifications successives que ces végétaux subissent dans la vase. Ces mêmes vases renferment en outre des coquilles des genres Unio, Anodonte, Paludine, Cyclostome, etc, qui habitent nos eaux fluviatiles et lacustres, et des genres terrestres tels que des Hélices et des Bulimes qui habitent les bords de ces eaux. Ces coquilles se noircissent ordinairement par l'effet de la décomposition des matières organiques qu'elles contiennent; elles deviennent cassantes et même friables; souvent aussi elles blanchissent à la manière des fossiles calcinés des bassins tertiaires de Paris, de Bordeaux et d'autres.

Aux vases se lient en outre les *tourbières*, qui se rencontrent dans les plaines et dans un petit nombre de vallons à fond plat, sans écoulement marqué. Elles sont caractérisées comme celles des cantons limitrophes,

par une végétation propre connue de tous les botanistes. Ce sont les Sphagnum qui contribuent le plus à leur formation et à leur reproduction. Souvent les couches de tourbe alternent avec des lits de marnes et des graviers divers, qui annoncent des charriages plus ou moins considérables, effectués par les rivières qui se trouvent dans le voisinage. Plusieurs de ces tourbières ne paraissent pas remonter à une époque bien reculée; car elles renferment sur quelques points des débris de construction et de bateaux. C'est ainsi que l'on a découvert dans la plaine de Soleure près d'Altren (Alta ripa), à une profondeur de 12 pieds, des mosaïques romaines couvertes de couches de tourbe, et dans les dépôts marécageux de Seewen un bateau en bois.

QUATRIEME PARTIE.

DÉTERMINATION DES DIFFÉRENS SOULÈVEMENS ET BOULEVERSEMENS QU'ONT ÉPROUVÉS LES CHAÎNES JURASSIQUES.

Je n'ignore pas qu'en abordant l'histoire des soulèvemens qui ont bouleversé le sol jurassique de la Suisse occidentale, je m'engage sur un terrain plein de difficultés. Aussi n'ai-je pas la prétention de résoudre toutes les questions qui se rattachent à un sujet aussi vaste. Je m'estimerai heureux si les faits que j'ai recueillis et les conclusions que je me crois en droit d'en tirer peuvent engager les géologues suisses à diriger leur attention de ce côté et à enrichir par leurs propres observations les notions acquises à la science.

Les chaînes du Jura, qui s'étendent depuis le Rhin jusqu'au delà du Rhône et couvrent de leurs rameaux de vastes espaces, ont-elles été soulevées ensemble à la même époque, ou bien ont-elles surgi successivement à diverses reprises et à des époques géologiques différentes? telle est la question majeure que s'adresse tout géologue en abordant l'étude de nos chaînes jurassiques. Mais malgré les investigations consciencieuses et suivies dont ces chaînes ont été l'objet depuis une dixaine d'années, on n'est encore arrivé à aucun résultat précis sur ce sujet, et ce n'est en quelque sorte que provisoirement que la plupart des géologues ont émis l'opinion *que les Monts-Jura sont le produit de commotions successives survenues à des époques encore indéterminables.*

Non seulement mes propres recherches confirment pleinement ce résultat, mais je suis encore persuadé que l'on parviendra bientôt à déterminer approximativement les époques de ces commotions et les accidens que cha-

cune d'elles a produits. En attendant, je vais essayer de poser les bases d'une chronologie des soulèvemens jurassiques sur une série de faits que j'envisage comme suffisamment établis.

La première série de ces faits est empruntée à la nature géologique des terrains qui composent le sol de notre Jura, et aux ensembles paléontologiques qu'ils renferment. Une seconde série comprend les phénomènes orographiques qu'offrent les chaînes de montagnes du Jura.

Nous avons vu en traitant de l'orographie jurassique, qui fait le sujet de la seconde partie de ce mémoire, que tous les soulèvemens sont partis d'un centre commun auquel remontent les différentes chaînes de montagnes qui rident le sol de la Suisse occidentale. Ces chaînes sont devenues à leur tour des centres ou cratères de soulèvement particuliers, qui ont donné naissance aux chaînes secondaires, ternaires, quaternaires et accessoires qui en dépendent; mais la marche générale du développement des chaînes jurassiques a été dirigée du Nord-Est au Sud-Ouest, d'où nous avons conclu que *les chaînes jurassiques se sont soulevées successivement à plusieurs reprises et à des époques différentes, indépendamment du soulèvement continu qui a pu avoir lieu dans les époques de tranquillité intermédiaires.* Cela posé, il nous reste à appliquer les conséquences de ce mode de développement à l'ensemble et aux détails de nos soulèvemens jurassiques.

PREMIERS INDICES D'UN SOULÈVEMENT DU SOL JURASSIQUE PENDANT L'ÉPOQUE DE LA FORMATION OOLITIQUE.

Les premiers indices d'un soulèvement du sol jurassique, dans son ensemble, remonte à l'époque oolitique. Ce soulèvement est indiqué par les bancs à coraux et à mollusques des étages moyens et supérieurs qui suivent en quelque sorte une même ligne non interrompue depuis la Forêt-Noire jusque dans le Jura neuchâtelois, où ils se perdent insensiblement. Ce même soulèvement se trahit encore par le caractère littoral de certaines régions entourées de plusieurs côtés de puissans dépôts pélagiques,

comme par exemple une partie des Franches-Montagnes et des environs de Soleure : il affecte la forme d'une langue de terre sous-marine, aplatie ou légèrement bombée, et s'applique par sa base contre la Forêt-Noire, où l'on voit les rivages des divers terrains apparaître dans l'ordre de leur déposition. On le retrouve ensuite dans le Nord-Ouest du Jura bâlois, soleurois et du Porrentruy, partout parsemé de bancs à coraux et à mollusques, à partir de l'oxfordien jusques au portlandien inclusivement. C'est dans ce dernier terrain que le soulèvement paraît avoir atteint son plus grand développement, quoiqu'un mouvement très-intense ait aussi eu lieu lors de la déposition du terrain à chailles.— Ce ne sont là sans doute que des indices peu précis, mais ils n'en méritent pas moins une sérieuse attention, parce qu'ils sont corroborés, ainsi que les phénomènes de remplissage et de charriage qui ont rehaussé partout le fond marin, par des accidens analogues que l'on observe soit dans les pays voisins de l'Alsace et des départemens du Doubs et de la Haute-Saône, soit dans les régions jurassiques de l'étranger. M. Nicolet, en particulier, a observé dans le Jura neuchâtelois une discordance de stratification entre les couches supérieures de l'oolite inférieure et l'oxfordien.

SECOND SOULÈVEMENT, AUQUEL SONT DUS LES PRINCIPAUX TRAITS DU RELIEF ACTUEL DU JURA SUISSE.

Ce soulèvement qui a imprimé au Jura cette physionomie particulière qui le distingue entre tous les autres systèmes de montagnes, doit être placé entre la fin de l'époque jurassique et le commencement de l'époque crétacée. Au nombre des accidens produits par les bouleversemens de cette époque, il faut ranger en première ligne les montagnes qui composent le cratère central de toutes les chaînes jurassiques, par conséquent le plateau de Bâle-Campagne, celui de Hochwald, les chaînes du Mont-Terrible, du Blauenberg, du Passwang, du Hauenstein et du Weissenstein qui proviennent toutes du même cratère principal. Les chaînes de l'Evêché de Bâle, les Franches-Montagnes et plusieurs autres, dans le rayon desquels aucun dépôt marin ne fait présumer la présence et le séjour de la

mer pendant toute l'époque crétacée, forment un second anneau dans la série des soulèvemens des chaînes jurassiques. Les chaînes de Neuchâtel en composent un troisième, bien qu'elles soient restées en grande partie submergées par l'eau marine de l'époque crétacée, tandis que les flancs des chaînes ci-dessus étaient baignés par les eaux sidérolitiques, qui, renfermées dans des bassins intérieurs, ne pouvaient pas encore communiquer avec la mer extérieure au moyen des cluses, attendu que la formation de celles-ci est postérieure à la déposition des terrains crétacés et même des terrains tertiaires.

Durant la déposition des différens terrains crétacés, depuis le néocomien jusqu'à la craie blanche, le Jura était par conséquent à découvert dans sa partie septentrionale, qui comprend les cantons de Bâle, d'Argovie, de Soleure et le Porrentruy. Il formait une terre ferme s'étendant sans interruption, depuis les Vosges et la Forêt-Noire jusque dans la Haute-Saône d'une part, et, de l'autre, jusque sur les frontières de Neuchâtel. C'est du moins ce que l'on est en droit de conclure de l'absence des terrains crétacés dans ces districts. Ce n'est que dans les environs de Bienne et dans les vallées de St Imier et du Haut-Jura neuchâtelois qu'apparaissent le néocomien et le grès-vert inférieur, qui sont bien évidemment des terrains marins, comme l'indiquent leurs fossiles, et qui de plus se caractérisent par l'ensemble de leur faune comme des facies littoraux et fiordiques déposés dans les nombreux bassins intérieurs qui communiquaient directement avec l'Océan. Ces dépôts se développent de plus en plus dans le Jura vaudois, et genevois, en montrant une stratification discordante dans le principe avec celle des terrains jurassiques, mais néanmoins inclinée par suite de soulèvemens postérieurs. Plus loin encore, se montrent les terrains de la craie noire alpine, parallèles d'après leurs fossiles, à la craie marneuse du Nord et de l'Ouest du continent européen. Quant aux dépôts sidérolitiques, qui remplissent le fond de nos vallées jurassiques septentrionales, je ne pense pas que l'on doive les envisager comme faisant partie de la formation crétacée proprement dite. Je crois au contraire qu'il est plus naturel de les ranger parmi les roches non stratifiées ou plutoniques qui marquent d'espaces en espaces les grandes catastrophes qu'a subies la surface de notre globe.

Quoique contemporains pour la plupart des terrains crétacés, ils ont cependant été formés à part, dans des bassins isolés, rarement en communication avec les mers ambiantes, dont ils modifiaient même les propriétés chimiques quand ils s'épanchaient dans leur sein, comme cela se remarque d'une manière frappante dans les roches néocomiennes du lac de Bienne.

Il résulte de tous ces faits, que le Jura suisse, depuis la Forêt-Noire jusque sur les frontières de Neuchâtel, a reçu son principal relief dès le commencement de l'époque crétacée, et que les chaînes primaires, secondaires et ternaires présentaient alors déjà plus ou moins l'aspect qu'elles offrent de nos jours. Cependant il y a tout lieu de croire que le nombre des terrains qui affleuraient à cette époque était moins considérable qu'il ne l'est aujourd'hui. Les chaînes quaternaires et quinternaires du Jura neuchâtelois et vaudois ne présentaient alors qu'un nombre peu considérable de voûtes qui ne s'élevaient pas à une bien grande hauteur au-dessus du niveau de la mer et constituaient des archipels d'îles et d'îlots, entre lesquels se déposait le terrain néocomien qu'on rencontre maintenant dans les plus hautes vallées, où il occupe les flancs des montagnes jusqu'à des niveaux de plusieurs mille pieds, indiquant par les dislocations et les redressemens considérables de ses couches de vastes bouleversemens survenus après sa déposition.

TROISIÈME SOULÈVEMENT DES CHAINES JURASSIQUES, AU COMMENCEMENT DE L'ÉPOQUE TERTIAIRE.

Après la formation crétacée, le Jura suisse paraît avoir éprouvé un développement rapide vers le sud-ouest. De nouvelles voûtes se sont formées et le sol entier s'est considérablement rehaussé, tandis que dans le nord, les chaînes jurassiques ne paraissent avoir augmenté ni en hauteur ni en étendue. Le sol qui supporte les chaînes septentrionales semble au contraire s'être affaissé; en même temps les cratères jurassiques ont pu donner lieu dans leurs centres et dans leurs axes longitudinaux aux épigénies gypseuses et dolomitiques, après avoir repris une intensité nouvelle. Les preu-

ves de ces divers phénomènes ne manquent pas, mais les faits sur lesquels elles s'appuyent sont assez difficiles à saisir au premier abord, attendu qu'ils sont intimément liés aux phénomènes d'une époque plus récente. Ce n'est que par un affaissement général du Jura septentrional et un rehaussement des régions sud-ouest, que l'on peut se rendre compte de l'envahissement des vallées longitudinales par les eaux marines molassiques.

Dans le Jura neuchâtelois, le néocomien se retrouve sur des plateaux et dans des vallées resserrées, où la molasse manque complètement. La même chose s'observe sur une échelle peut-être plus grande encore pour les terrains sidérolitiques des cantons de Soleure et du Jura Bernois; d'où nous concluons, que le soulèvement de certaines régions des chaînes jurassiques et le retrait des eaux marines de ces mêmes endroits a eu lieu entre l'époque crétacée et l'époque molassique. Un autre fait non moins concluant, à mon avis, est la réapparition des filons sidérolitiques dans le néocomien des environs de Neuchâtel et d'autres localités, comme aussi les injections asphaltiques du val de Travers qui semblent remonter à la même époque géologique. Ces phénomènes de dislocation, de rehaussement et d'affaissement paraissent avoir continué pendant toute la première partie de l'époque tertiaire, jusqu'à la déposition des terrains tertiaires supérieurs ou des molasses; et c'est ce qui nous explique l'absence complète des terrains tertiaires inférieurs, tels que les argiles plastiques et le calcaire grossier; car comme ils n'existent pas, il faut bien, à moins qu'ils n'aient été enlevés par des agens postérieurs à nous inconnus, que le Jura suisse ait été exhaussé au-dessus des eaux pendant toute la durée de leur déposition. Cette dernière hypothèse me paraît la plus vraisemblable, quoique il me reste encore quelques doutes sur les rapports qui existent entre le bassin parisien d'une part, et le bassin molassique suisse et les autres bassins qui ne renferment point les terrains inférieurs correspondans au calcaire grossier, d'autre part. Une étude comparative et scrupuleuse de ces divers bassins serait certainement du plus haut intérêt pour l'histoire de l'époque tertiaire. Ce qui est certain, c'est qu'à l'époque des terrains tertiaires supérieurs, tous les grands bassins qui entourent le

Jura suisse étaient occupés par les eaux des océans et des mers tertiaires qui recouvraient la plus grande partie de l'Europe. Cependant de grandes îles et de nombreux îlots commençaient déjà à se grouper et présageaient les contours du continent actuel, comme le démontre la belle carte tertiaire de l'Europe, de M. Lyell.

A cette époque le Jura suisse, lié aux plateaux de la Haute-Saône, constituait des terres fermes peuplées de grands pachydermes, de ruminans et de carnassiers et entrecoupées de bassins d'eau marine, d'eau saumâtre ou d'eau douce, suivant qu'il existait des rapports plus ou moins directs entre ces bassins et les deux mers extérieures, celle du golfe alsatique au nord et à l'ouest, et celle du bassin suisse à l'est et au sud du Jura. Le golfe alsatique servait de canal entre les mers tertiaires du nord et de l'ouest des Vosges et de la Forêt-Noire, qui étaient alors des îles continentales, comme il en existait aussi dans l'intérieur de la France et de l'Allemagne. Ce golfe paraît avoir été une plage très-basse et souvent rendue saumâtre par l'affluence de grandes masses d'eau douce, comme devait en produire le climat tropique qui à cette époque régnait dans nos contrées. Le bassin suisse, au contraire, ne fut long-temps qu'une immense baie de la Méditerranée qui, à cette époque, était bien plus vaste que de nos jours, car elle s'étendait dans l'intérieur de l'Afrique et de l'Asie, envahissant une partie de la Syrie, de l'Asie-Mineure, les plaines de la Turquie, de la Hongrie, de la Pologne et de la Russie méridionale et moyenne, ainsi qu'une partie de l'Italie, de l'Espagne et de la France méridionale; ici, elle communiquait même avec l'Océan atlantique par un grand canal entre Montpelier et Bordeaux, tandis que le passage de Gibraltar était encore fermé. Un second canal paraît avoir longé le Rhin entre le Jura et la Forêt-Noire; un troisième traversait le Jura le long de la Birse, et établissait ainsi une communication entre divers bassins molassiques intérieurs. Une branche du canal passait derrière la chaîne du Weissenstein, se combinait avec les bassins situés entre cette chaîne et celle du Hauenstein, et débouchait par la cluse de Ballstall à OEnsingen, dans le grand bassin suisse. Aujourd'hui on ne retrouve que peu de traces de ces canaux, soit que leur

fond ait été dérangé par des fractures postérieures, soit que les dépôts, qui n'avaient que peu de puissance (comme l'attestent quelques lambeaux de molasse épars le long des canaux), aient été déblayés pendant leur formation ou qu'ils aient cédé à l'action des phénomènes diluviens ou des eaux de pluie, qui tous les jours entament ou emportent au loin les lambeaux de molasse tendre et peu résistante qui couronnent encore quelques hauteurs le long de la Birse et ailleurs.

Il est sans doute fort difficile de retracer par la pensée la forme de ces canaux. Cependant l'on observe que plusieurs cluses servaient déjà alors de voies de communication, par exemple, celle de Grellingen près de Bâle, dans laquelle MM. Mérian et Bernouilli ont signalé la présence de dépôts molassiques. Dans d'autres l'on remarque le long des parois des cavernes de vastes érosions qui, vu leur forme particulière, peuvent être attribuées uniquement à l'effet de corrosions gazeuses (dont l'action remonte à la formation même de ces cluses, qui sont généralement des cratères d'explosion et de soulèvement), mais qui annoncent le séjour prolongé de vagues tumultueuses, rongeant peu à peu les roches les plus dures et les plus résistantes. Il existe en outre le long de ces canaux des dépôts de diverse nature, dont on n'a pas encore pu indiquer d'une manière précise l'âge géologique, mais dont plusieurs semblent cependant remonter à l'époque tertiaire ; ce sont des galets jurassiques et autres, cimentés par un ciment stalagmitique ou sableux, submicacé, d'aspect molassique, mais entièrement dépourvu de fossiles. Enfin il existe un dernier fait qui mérite d'être pris en considération, et qui, plus que tout autre, est de nature à faire supposer une communication entre les différens bassins ; c'est que c'est toujours le long de ces anciens canaux que l'on rencontre le plus de fossiles marins, tandis que les localités plus éloignées n'en montrent que fort peu ou point. Les caractères qu'offrent les ensembles zoologiques de ces fossiles viennent encore confirmer les conclusions que l'on peut tirer de leur répartition ; car près de ces canaux, les fossiles appartiennent tous à des genres et à des espèces essentiellement marins, tandis que dans les bassins eux-mêmes, l'on trouve de préférence des espèces

d'eau saumâtre et d'eau douce, et le peu d'espèces réellement marines qui sont associées à ces dernières indiquent en quelque sorte, par leur taille maigre et rabougrie, que la nature des eaux y était plus ou moins modifiée par le mélange des eaux douces avec les eaux marines qui se déchargeaient par ces canaux dans les bassins.

QUATRIÈME ET DERNIER SOULÈVEMENT DES CHAINES JURASSIQUES.

Ce soulèvement, survenu après la déposition des molasses, a marqué d'accidens nombreux le sol jurassique, en fracturant de nouveau le fond des vallées et en soulevant souvent, jusqu'à les renverser, les strates des terrains tertiaires. Ces effets de soulèvement ont fait naître dans l'esprit de plusieurs géologues, tant étrangers qu'indigènes, l'idée trop exclusive que le Jura n'avait été soulevé qu'après la formation molassique. Mais toute l'histoire géologique de nos chaînes de montagnes, telle que nous l'avons traitée dans ce mémoire, condamne absolument cette manière de voir. Tout ce que l'on peut accorder c'est que le Jura a subi un dernier et grand bouleversement à la fin de l'époque tertiaire. Pour empêcher que l'on ne confonde ce soulèvement avec le troisième, qui a précédé la déposition des molasses, je crois utile de résumer en peu de mots les faits sur lesquels ce dernier s'appuie. Ces faits sont :

a). L'absence complète de terrains crétacés dans la moitié du Jura environ, et celle des terrains tertiaires inférieurs dans toute l'étendue des chaînes jurassiques et des régions adjacentes.

b). L'absence des terrains tertiaires récens et surtout des dépôts marins dans plusieurs vallées et sur la plupart des plateaux.

c). La discordance de stratification entre les terrains crétacés et tertiaires et les terrains jurassiques.

d). La disposition tout-à-fait littorale des dépôts postérieurs au Jura, les bandes littorales peuplées d'une faune qui n'habite que les rivages immédiats et surtout les trous de pholades que l'on poursuit, dans plusieurs bassins, à de grandes distances, de manière qu'ils dessinent exactement

la ligne du rivage. Il faut ranger dans le même ordre de faits les lavages exercés par l'eau marine de ces bassins sur les terrains qui en forment le fond et les pourtours, l'enlèvement et le remaniement de certains terrains peu consistans, qui ont occupé les bassins antérieurement aux molasses, comme les minerais et argiles sidérolitiques des vallées du Jura soleurois et bernois, le grès vert de la vallée de La-Chaux-de-Fonds, tandis que ces mêmes terrains recouvrent encore les versans et les pentes jurassiques qui entourent les bassins occupés par les molasses jusqu'à la limite du rivage de ces terrains tertiaires.

Les phénomènes qui indiquent des bouleversemens postérieurs à la fin de l'époque tertiaire sort d'une autre nature. M. Mérian a déjà fait connaître dans ses descriptions des environs de Bâle et de la vallée de Laufon, le crevassement du fond des plateaux et des vallées par les catastrophes de l'époque que je viens d'indiquer. Ces mêmes phénomènes se rencontrent aussi dans tout le reste du Jura suisse; presque toutes les rivières coulent dans des crevasses dues à ces catastrophes, et parfois quelque peu élargies par des éboulemens et approfondies par l'effet des eaux des torrens. Telle est la Birse dans presque tout son cours : elle traverse, dans la vallée de Laufon, un long couloir étroit dans lequel sont situés la ville de Laufon et Zwingen. Ce couloir placé à côté des rivages du bassin tertiaire de Laufon, qui est élevé de 60 à 200 pieds au-dessus du lit de la Birse elle-même, se continue à-peu-près de la même manière jusqu'à Delémont, où les terrains tertiaires occupent en général les hauteurs environnantes. La rivière de la Lüssel, venant de la vallée de Beinwyl présente les mêmes phénomènes; elle franchit les bourrelets formés par le rivage portlandien septentrional du bassin tertiaire de la vallée de Laufon, dans une clusette qui traverse ce rivage.

D'autres faits, non moins significatifs, dénotent des bouleversemens de la molasse dans beaucoup d'autres endroits : elle est très-inclinée et même renversée le long des parois méridionales du val de Laufon; elle est en outre fortement dérangée dans l'intérieur même du bassin, comme à Breitenbach, et dans les collines qui s'élèvent entre Brislach et Laufon. Enfin

M. Nicolet a signalé des exemples très-frappans de molasses redressées dans les hautes vallées du Jura neuchâtelois. En se basant sur ces divers phénomènes, l'on peut, dans beaucoup de cas, évaluer au moins à la moitié de leur hauteur actuelle l'exhaussement qu'ont éprouvé plusieurs chaînes par l'effet des convulsions qu'a essuyées le Jura, après la déposition de la molasse. Ces tourmentes sont très-probablement synchrones avec les immenses soulèvemens qui ont produit les Alpes en Europe, l'Himalaya en Asie, les Cordillières des Andes en Amérique, soulèvemens qui en modifiant profondément le relief et la nature du globe, ont provoqué les conditions climatériques qui règnent maintenant, et par conséquent une nouvelle distribution des êtres organisés à la surface de la terre.

Les résultats immédiats de ces bouleversemens généraux ont été, pour nos contrées, le retrait de l'Océan de la surface de la Suisse, qui fut changée en un bassin marécageux, entrecoupé de lacs plus étendus et de rivières plus grandes que ceux d'aujourd'hui, couvert d'une végétation voisine de celle des tropiques et habité par des animaux d'une taille gigantesque, comme l'Eléphant primordial, les Mastodontes, les Rhinocéros, les Tapirs, les Lions et les Ours, dont on trouve les ossemens fossiles dans les dépôts diluviens.

Plusieurs géologues pensent même que le diluvium n'est que le résultat de la destruction du monde tertiaire, et que c'est cette révolution qui forme le passage à l'état de choses actuel. Mais cette opinion est loin d'être démontrée, surtout depuis que les recherches de M. Agassiz ont prouvé que les glaciers ont joué un si grand rôle pendant l'époque qui a précédé immédiatement celle de la création de l'homme.

D'autres géologues ont pensé que les montagnes du Jura n'étaient que le résultat d'un plissement occasionné par le soulèvement des Alpes. Mais s'il en était ainsi, comment expliquerait-on l'embranchement des différentes chaînes à partir d'un point central, et la manière dont elles naissent l'une de l'autre au bord des cratères de soulèvement, ainsi que nous l'avons démontré dans la seconde partie de ce mémoire? La présence des bohnerz et de tant d'autres phénomènes plutoniques qui sont intimement liés à ces accidens orographiques serait également inexplicable.

L'époque actuelle appartient presque exclusivement à l'histoire, mais celle-ci n'a que peu de chose à nous révéler sur la géologie de nos contrées ; car le Jura qui à travers plusieurs époques géologiques a joué un si grand rôle dans l'histoire des changemens qu'a subis le sol de notre patrie, se repose maintenant dans une inaction complète. Quelques tremblemens de terre, pour la plupart inoffensifs (*), quelques sources chaudes et minérales (**) jaillissant du sein de ses anciens cratères d'éruptions, rappellent seuls la fougue de ses jeunes âges.

(*) Voici, suivant M. Strohmeyer, les tremblemens de terre qui ont été ressentis dans le canton de Soleure, et dont l'histoire a gardé le souvenir.

1° Le soi-disant *grand tremblement de terre;* il eut lieu le 18 octobre 1356. La ville de Bâle et la plupart des châteaux du Jura furent renversés. La Vorbourg entre autres fut tellement endommagée qu'il fut impossible de la réparer, les bases mêmes du château ayant été renversées et en partie jetées au fond du précipice. Les forts de Bechbourg, de Gilgenberg, de Thierstein, de Dorneck, etc., furent également ébraulés.

2° Un tremblement de terre très-violent eut lieu à Soleure le 18 septembre de l'année 1601. Une quantité de cheminées furent renversées et les tuiles tombèrent des toits.

3° Le 28 février 1614 le village de Dorneck fut ébranlé par un violent tremblement de terre.

4° La ville de Soleure en essuya un semblable le 29 décembre 1630.

5° Le 18 novembre 1642 on ressentit trois violentes secousses dans la ville de Soleure.

6° Un tremblement de terre eut également lieu à Soleure le 17 mars 1653.

7° Le 23 novembre 1830, il y eut dans la même ville deux violentes secousses dans la direction de l'Est à l'Ouest ; la première surtout fut très-violente.

8° Enfin l'on y ressentit le 5 janvier 1833, à 11 heures du soir, deux légères secousses par un ciel serein, le baromètre étant très-élevé.

(**) C'est un fait digne de remarque que la plupart des sources minérales et thermales se trouvent dans les cratères de soulèvement ou sur l'axe des vallées longitudinales. On remarque également que leur température et la quantité de substances minérales qu'elles contiennent, diminuent dans la direction de l'Est à l'Ouest. Les sources de Baden en Argovie et de Schinznach sont situées dans les cratères de soulèvement des chaînes principales du Lægerberg; celles d'Eptingen et autres sont situées dans les cratères de Wallenbourg, de Meltingen, etc.

EXPLICATION DES PLANCHES 13 ET 14 ET DE QUELQUES COUPES DE LA PLANCHE 1 (TOME 2 DE CES MÉMOIRES) RELATIVES AU TERRAIN SIDÉROLITIQUE ET AUX MOLASSES.

PL. 13.

Fig. 1. *Wandfluh, à la verrerie de Laufon.*

Fentes parallèles dans la paroi portlandienne, remplies de roches agglutinées par du bolus rouge ou par du spath calcaire limpide, et colorées d'oxides rouges ferrugineux.

Fig. 1. *a.* Les mêmes fentes sur une plus grande échelle, montrant l'arrangement des brèches et des fentes partielles. La largeur de ces fentes est de 1 1/2 pied.

Fig. 2. *Delémont. Carrière.*

Fentes irrégulières dans le crêt portlandien, à l'entrée des gorges de la Vorbourg, près de Delémont. Ces fentes forment des culs de sacs anguleux remplis de bolus rouge, blanc et vert-bleuâtre.

Fig. 3. *Carrière de Lochbruck près Laufon.*

Fentes verticales remplies de bolus rouge et blanc, de sables cristallins jaunes et blancs et d'une substance dolomitique sableuse et d'un vert pâle. Dans le haut, l'on remarque plusieurs enfoncemens remplis par en haut à la suite des épanchemens opérés par les fentes verticales. Ces enfoncemens contiennent des substances identiques avec celles des fentes, surtout des sables quartzeux hyalins, colorés en jaune et en rouge par les oxides ferrugineux. Les mêmes substances et particulièrement les bolus rouges et blancs se sont épanchés latéralement dans les interstices entre les diverses couches du calcaire portlandien, que l'on exploite comme pierre de taille. — Je viens de découvrir dans une autre localité voisine de celle-ci, de magnifiques filons de sables plutoniques et d'argiles bigarrés, qui intéresseront à un haut degré les géologues. Il m'a été impossible d'en donner ici une esquisse. Je me réserve de les décrire plus tard.

Fig. 4. *Sonnenberg à Goldenthal.*

Portion de la paroi suprajurassique le long du sentier qui conduit de

Goldenthal à Dürrenast dans la vallée de Beinwyl. Elle est fissurée en tout sens, et ces fissures sont remplies d'une substance argileuse d'un blanc-bleuâtre quelquefois sableuse, qui paraît avoir transsudé par l'effet d'une forte pression plutonique.

Fig. 5. *Entre la Verrerie et Laufon.*

Le cintre du cratère d'explosion et du soulèvement de Bouberg (branche collatérale de la chaîne du Mont-Terrible) montre, de haut en bas jusqu'au fond du cratère, des fentes perpendiculaires remplies de bolus rouge et jaune, d'oxide ferrugineux, et en bas, de fer amorphe hépatique. On y observe aussi des altérations remarquables dans les roches qui avoisinent les filons ferrugineux.

Fig. 6. *A l'Ybach, près Rotris.*

Filons de sable quarzeux plutonique, cristallin, hyalin, bariolé et rubané de taches, bandes et stries ferrugineuses, et souvent même d'oxides de fer jaune et rouge assez purs. (*b. b.*)

Les parois du portlandien et les blocs de calcaire portlandien mêlés aux sables (*a. a. a.*) montrent, au contact de ces derniers, de nombreuses traces d'altération, tels que ramollissement, calcination et corrosion. Le bas de la paroi offre, le long du torrent de l'Ybach, de nombreux boyaux et cavernes d'où paraissent avoir monté et s'être épanchés les sables plutoniques (*c. c. c.*). C'est là surtout que l'on remarque les bandes d'oxides formant des calottes bombées en haut et évasées en bas, alternant successivement avec des nappes de sable plus ou moins pures. On a découvert et exploité dans le voisinage plusieurs cavernes et filons remplis de fer pisolitique.

Fig. 7. *Silberloch, près Roeschenz.*

Le filon monte perpendiculairement par plusieurs fentes, en détachant des boyaux irréguliers plus ou moins horizontaux. Il traverse les terrains corallien et à chailles (*a. a. a.*). Dans le haut, on voit des argiles et des brêches épanchées former des nappes irrégulières qui sont aujourd'hui presque entièrement détruites par les travaux d'exploitation. En descendant dans les puits (*b. b. b.*), l'on observe, de chaque côté, le long des parois

calcaires corrodées et altérées, des salbandes argileuses, blanches et bigarrées (*d. d. d.*) qui enveloppent les masses de minerai de fer amorphe (*c. c. c.*), (oxide jaune ou ocre, fer hépatique et terreux) qui sont ici indiquées par une teinte écarlate.

Fig. 8. *Grindelbach. Caverne.*

Au-dessous de la cascade du ruisseau de Grindelbach, une caverne latérale s'enfonce dans les roches oolitiques inférieures (*a*), renfermant des argiles rouges et jaunes parsemées de grains de fer pisolitiques irréguliers qui paraissent s'être épanchés par les crevasses du fond de la caverne, qui en sont également remplies. Ce phénomène est d'autant plus intéressant, que cette caverne est creusée dans l'oolite inférieure ; ce qui nous donne la certitude que les filons sidérolitiques se rencontrent aussi dans les terrains inférieurs de la série jurassique.

Fig. 9. *Moulin de Rœschenz. Caverne.*

Une caverne semblable à la précédente se trouve près du moulin de Rœschenz. Elle pénètre très-profondément dans le crêt oriental d'un ruz corallien du Blauenberg, et son fond est couvert d'une masse d'argile sidérolitique jaune. Cette caverne paraît être très-longue, d'après les renseignemens des habitans des environs.

Fig. 10. *Seewen.*

Fente longitudinale, à lèvres béantes très-corrodées, le long du crêt supra-jurassique méridional de la vallée de fracture de Seewen. On y trouve des nids d'argile jaune et rouge avec pisolites de fer qui étaient exploités il y a une dixaine d'années, et de grandes masses de brêches supra-jurassiques entassées les unes dans la fente, les autres à l'extérieur.

Fig. 11. *Seewen.*

Coupe transversale de cette fente longitudinale, pour montrer la disposition des deux lèvres du filon et des amas de brêches.

Fig. 12. *Laemlismatte.*

Dépôt de galets et de brêches jurassiques et d'argiles sidérolitiques avec grains de fer pisolitiques, diversement colorés par les oxides ferrugineux et alternant avec les roches supra-jurassiques qui supportent un dépôt sidérolitique.

Pl. 14.

Fig. 1. *Crevasse remplie par le haut.*

Ces sortes de crevasses, qu'il faut bien distinguer des crevasses éruptives, ne communiquent en aucune façon avec les filons plutoniques; aussi les masses sidérolitiques qu'elles contiennent sont-elles disposées pour la plupart en nappes horizontales, et les roches en contact ne montrent que des altérations peu sensibles.

Fig. 2. *Crevasse éruptive.*

Ces sortes de crevasses sont d'origine plutonique; aussi le terrain sidérolitique y montre-t-il une structure très-différente de celle qu'il affecte dans les crevasses remplies par le haut. Les roches en contact sont habituellement fort altérées, ramollies, calcinées, colorées et corrodées. Des salbandes d'argile plus ou moins pure et grasse, (*a. a. a.*) enduisent les parois des filons. L'intérieur est occupé par des masses ferrugineuses de diverse nature (*b. b. b.*). En haut se rencontrent souvent des brêches de roches ambiantes, incohérentes, colorées ou cimentées et agglutinées par des oxides ferrugineux ou de fer hépatique.

Fig. 3. *Liesberg.*

Cette figure représente le cratère d'éruption de Liesberg; c'est une coupe naturelle effectuée par la vallée de fracture de la Birse. Les anciennes exploitations de minerai de fer permettent d'étudier en détail la structure du cratère et de ses dépôts. Le cratère est un entonnoir cerclé par des mamelons continus de calcaire jurassique, dont les parois sont fortement corrodées et colorées de rouge et de jaune. Des crevasses nombreuses les sillonnent et montrent des injections ferrugineuses et argileuses. Les dépôts de l'intérieur se composent d'une série d'amas et de nappes d'argiles rouges, jaunes et olivâtres, traversés par des bandes et filons irréguliers, d'une substance savonneuse semblable à l'halloysite, ou par des filons d'oxides ferrugineux et manganiques. Le fer pisolitique s'y trouve par amas et nappes irréguliers, et dans chaque amas, l'on remarque des particularités, soit dans la composition, soit dans la coloration. Des crevasses considérables qui

parcourent les roches remplies en partie d'argile, en partie de minerai de fer en grains, font présumer une communication directe avec les anciens cratères d'éruption plutonique.

Fig. 4. *Cratère d'éruption de Longeau.*

Ce cratère est surtout remarquable par les masses immenses d'argile réfractaire de couleur grise et blanche qu'il contient (*d. d. d.*). Un puits percé depuis plusieurs années en *e*, jusqu'à la profondeur de 40 pieds, a donné les mêmes argiles. Des dépôts d'argile jaune et rouge (*b. b. b. b.*) à minerai de fer pisolitique, recouvrent les argiles réfractaires qui se prolongent en amas coniques jusqu'à la hauteur de 15 pieds environ dans les argiles colorées. Celles-ci en revanche s'épanchent en nappes irrégulières par dessus les lèvres portlandiennes du cratère en *a. a. a.;* tandis que des amas de brèches corrodées et d'aspect graisseux se trouvent entassés le long du pied de ces lèvres et dans le fond du cratère (*c*). Les environs de ce cratère d'éruption montrent le portlandien pélagique très-dérangé dans sa stratification, souvent changé en un amas de brèches et injecté d'argiles et d'oxides de fer. Ces faits démontrent par conséquent une vive action plutonique dans cette contrée, située dans le voisinage du cratère de soulèvement du Bruggleinberg et des trois chaînes ternaires auxquelles ce cratère donne naissance. Les mêmes faits s'observent à Allerheiligen et dans la combe de Péry, près de Romont, où les trois chaînes précitées convergent sous un angle fort aigu.

Fig 5 et 6. *Cratère d'éruption de Goldenthal. Vue et plan.*

On voit en *a. a. a.* (fig. 5) un cercle de mamelons jurassiques à surfaces corrodées et colorées; en *b. b. b*, des amas mal stratifiés de minerai de fer et d'argiles traversés par des bandes et veines formées de boyaux d'oxide de manganèse en cristaux irréguliers; en *d. d*, des amas de sable blanc et jaunâtre parcourus de veines d'oxide de fer jaune et rouge; *c* est un puits d'exploitation de sable vitrifiable, d'une profondeur de 20 pieds.

Fig. 7. 8. *Coupes théorétique et idéale de la formation du terrain sidérolitique.*

La figure 7 est relative à la théorie des fractures provoquées par le

soulèvement des strates horizontaux et compactes du Jura. Nous avons en *a. a. a.* des angles de brisure ouverts par en haut, qui sont les cratères d'explosion et de soulèvement où se forment, par voie de sublimation, les épigénies gypseuses et dolomitiques; en *b. b. b. b.* les angles de brisure inférieurs, correspondant aux angles *a. a. a.*, mais tournés en sens inverse, de manière à faciliter les épanchemens plutoniques.

La coupe idéale de fig. 8 est destinée à rendre sensible la formation sidérolitique au moyen des sources thermales et jaillissantes. Tandis que dans le cratère de soulèvement se développaient les évaporations acidifères et les sublimations dolomitiques, les filons situés plus bas sur ses flancs épanchaient des masses ferrugineuses à l'état incandescent. Les bassins d'eau qui remplissaient le fond des vallées nourrissaient, de concert avec les eaux qui s'accumulaient entre les couches jurassiques, les sources jaillissantes. En descendant dans les filons échauffés, l'eau s'y transformait en grande partie en vapeurs qui, en se combinant partiellement avec les oxides ferrugineux et manganésiques, la silice et l'alumine, formaient les divers produits qui composent le terrain sidérolitique, les silicats de fer, les hydroxides et les argiles; une partie des vapeurs se maintenant à l'état gazeux, chassaient devant elles les masses épanchées et faisaient jaillir tantôt continuellement, tantôt périodiquement, des sources d'eau bouillante avec une intensité proportionnée à l'action plutonique. Une étude comparative des globules de fer qui furent alors formés, servira peut-être un jour à nous faire apprécier d'une manière approximative l'énergie plus ou moins considérable des diverses sources dont on peut encore reconnaître l'emplacement exact en étudiant la disposition des amas épanchés.

Pl. 1. (Vol. II. de ces Mémoires.)

Cette planche renferme quelques coupes relatives au terrain sidérolitique, dont voici l'explication.

Fig. 1 et 2. *Coupes transversales du cratère d'éruption de Longeau.*

La coupe de fig. 1 montre l'arrangement d'une partie de ce cratère. Le fond

recouvert de brèches et de galets corrodés, laisse apercevoir plusieurs filons verticaux remplis d'argiles blanches ou colorées. Le dépôt d'argile qui est situé à côté s'adosse contre la paroi Nord-Ouest du cratère. Dans le bas, l'on observe une nappe d'argile blanche et sableuse, parfois vivement bigarrée de taches et de veines jaunes, rouges et brunes.

La fig. 2 montre une discordance de stratification entre le terrain sidérolitique et les parois jurassiques qui l'encaissent. C'est à tort que le fond y est colorié en jaune; car au lieu d'être du calcaire jurassique, il est formé par l'argile bleue, qui compose aussi le banc coloré en rouge, et dont l'épaisseur est de 8 à 12 et 15 pieds. La partie supérieure de cette couche est très-irrégulière, et fortement bigarrée et colorée. Dans le haut, on observe des plaquettes jurassiques corrodées et partiellement changées en spath, phénomène qui se rencontre aussi dans les dépôts inférieurs de ces mêmes localités.

Fig. 4. *Près de Laufon.*

Cette coupe est prise dans la carrière entre Laufon et la verrerie : l'on y voit des crevasses nombreuses presque toutes verticales; quelques-unes paraissent indiquer par leur structure un remplissage par en haut.

Fig. 3. *Coupe du val de Matzendorf.*

La vallée de Matzendorf, comprise entre les chaînes du Weissenstein et du Hauenstein, offre des particularités de structure fort intéressantes. Les versans des chaînes qui l'encaissent au Nord et au Sud sont très-escarpés, et contiennent un grand nombre de cavernes et de filons de Bohnerz à toutes les hauteurs. Le fond de la vallée est occupé par un vaste dépôt sidérolitique, dans lequel on a creusé des puits jusqu'à une profondeur de 200 pieds. Ce dépôt est recouvert par les grès, marnes et argiles molassiques; ces dernières sont employées à la fabrication d'une faïence fort estimée dans le pays. De belles coupes se voient aussi dans les collines de Laupersdorf et de Matzendorf, où les terrains sont plus ou moins disloqués. Un fait digne de remarque, c'est que les terrains molassiques s'appuient généralement sur le versant méridional de la chaîne du Hauenstein, tandis que le versant septentrional de la chaîne du Weissenstein en est presque entièrement dépourvu.

Fig. 5. *Coupe de la vallée longitudinale de Mummliswyl.*

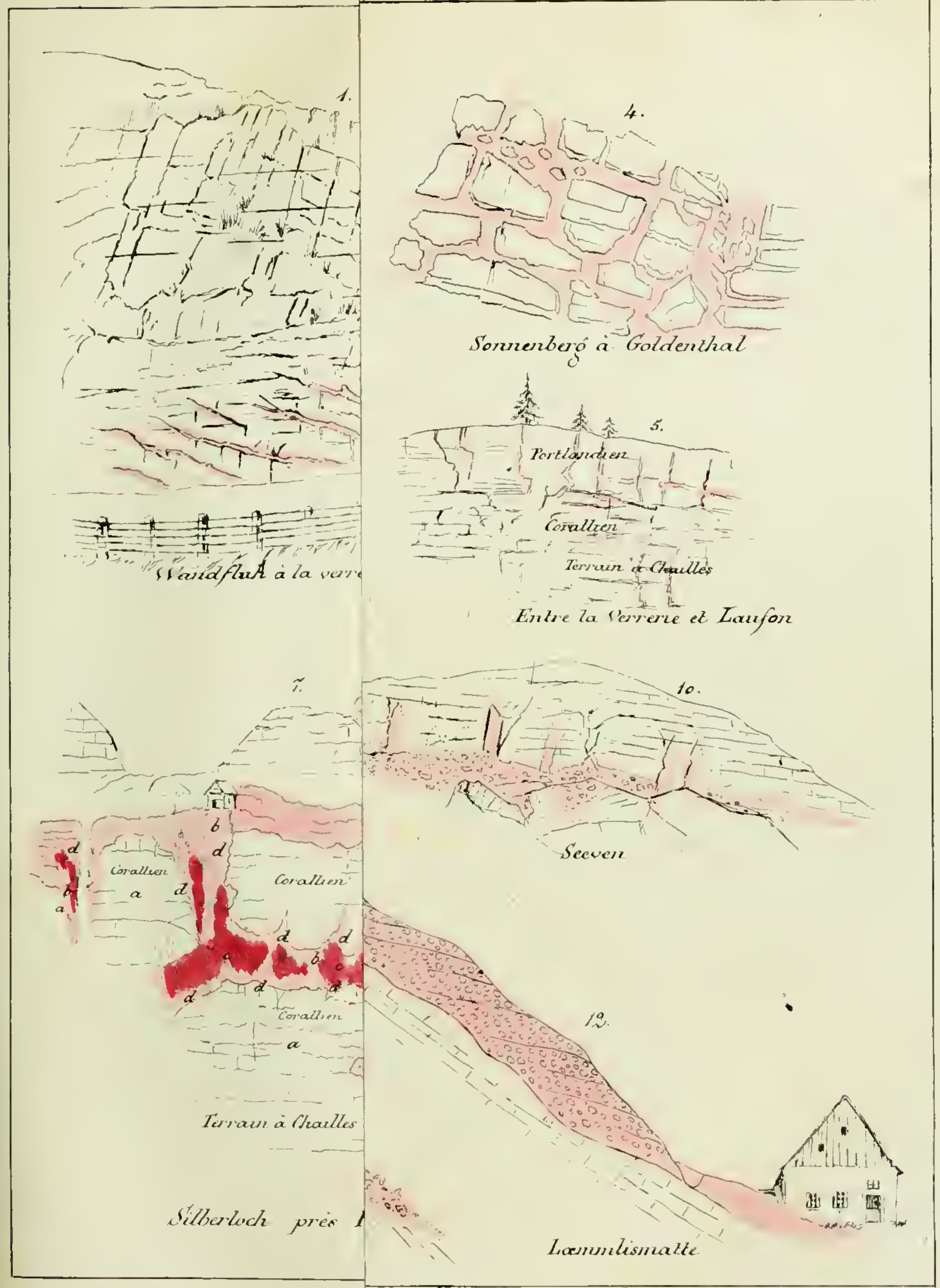
Cette coupe s'étend de la cluse de Mummliswyl à travers la ville du même nom jusqu'au versant sud de la chaîne du Passwang. Sur ce versant, le terrain sidérolitique montre ses brèches avec ses argiles rouges et bigarrées; plus loin, l'on voit les calcaires et marnes nymphéennes reposer en discordance évidente sur les terrains jurassiques supérieurs. Les calcaires, de couleur brune ou bigarrés de rouge, de vert et de blanc, sont compactes et subcompactes, parfois très-tenaces, et renferment un assez grand nombre d'Hélices, semblables ou identiques avec l'*Helix rubra* de M. C. Nicolet. Ils forment des strates minces, excédant rarement six pouces d'épaisseur et alternant avec des marnes de couleur bigarrée, violacée, rouge et verdâtre, qui ne renferment point de fossiles. A l'entrée de la cluse de Mumliswyl se voient les grès molassiques marneux, en alternance avec des marnes grises et bigarrées dont les schistes renferment des débris de Gastéropodes lacustres, tels que des Lymnées, des Planorbes, etc. J'y ai aussi trouvé quelques débris d'insectes, probablement des larves qui se développaient dans les eaux lacustres. Ce dépôt repose en partie sur les marnes oxfordiennes de la combe qui descend le long du massif du BerretenKopf, vers l'entrée de la gorge de la cluse de Mumliswyl.

Fig. 6 et 7. Ces figures représentent des coupes du bassin tertiaire du val de Laufon. Celle de la fig. 6 est dirigée du Sud au Nord, de Büsserach à Brislach. Près de ce dernier village, on observe le remaniement des dépôts sidérolitiques par les eaux molassiques, les lavages et les trous de pholades du rivage, de même que la molasse jaune et coquillière des bandes littorales, et plus haut des schistes et des marnes d'eau douce.— La fig. 7 en présente une coupe de l'Est à l'Ouest, depuis le Fehren jusque sur le versant du Stürmer-Kœpfli près de Wahlen. L'on voit sur les deux bords les dépôts sidérolitiques, que les eaux tertiaires n'ont point dégradés. Les couches y sont en stratification discordante et s'évanouissent sur les versans jurassiques qui forment le fond du bassin. Partout ailleurs le terrain sidérolitique est enlevé et incorporé aux dépôts molassiques. L'on observe en outre sur la limite de ces deux terrains, entre Breitenbach et Fehren, des

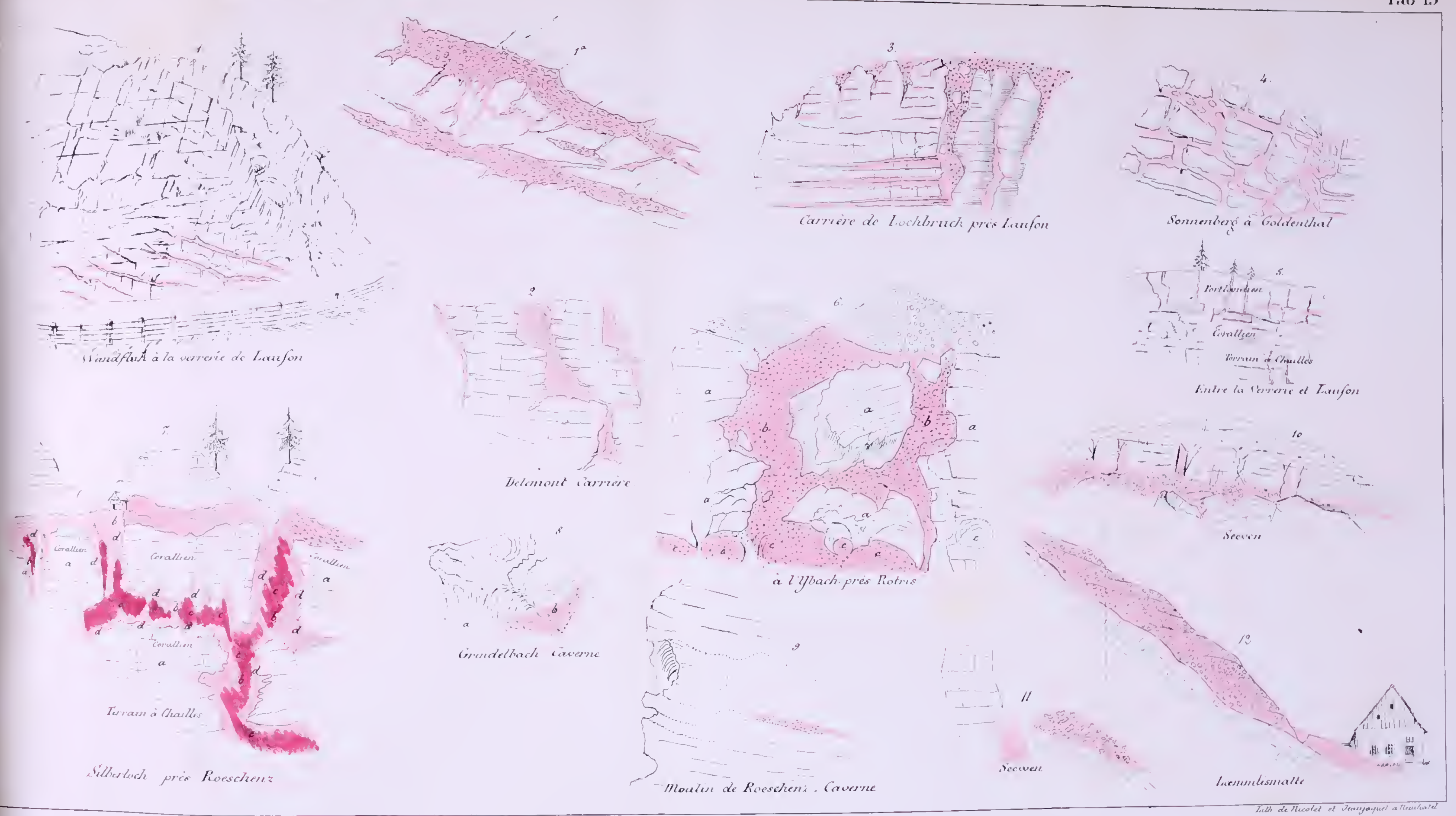
galets jurassiques, des lavages, des trous de pholades en grand nombre, des huîtres encore fixées par leur base au sol jurassique, ainsi que des brêches uniquement composées de débris de ces mêmes huîtres (*Ostræa Annonii*), et cimentées par le bolus rouge du terrain sidérolitique remanié. Ces brêches recouvrent la surface du sol marin et en remplissent les fentes et les cavités accidentelles.

FIN.





Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchatel



Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchâtel

FILONS ET CAVERNES DE BOHNERZ.

Tab. II



4
Cratère d'éruption de Longeau
7.
Coupe théorétique
8
idéale
Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchâtel



Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchâtel

CRATÈRES D'ÉRUPTION DE BOHNERZ

MONSTRUOSITÉS VÉGÉTALES,

PREMIER FASCICULE;

Par MM. Aug. Pyr. et Alph. de Candolle,

PROFESSEURS A L'ACADÉMIE DE GENÈVE.



MONSTRUOSITÉS VÉGÉTALES,

PREMIER FASCICULE,

Par MM. Aug. Pyr. et Alph. de Candolle,

PROFESSEURS A L'ACADÉMIE DE GENÈVE.

Les monstruosités offertes de temps en temps par les végétaux présentent beaucoup d'intérêt, puisque, par leur étude, on arrive à mieux comprendre le développement normal et habituel des organes. Tous les botanistes en sont convaincus maintenant, tous ceux du moins qui ne méprisent pas la philosophie de la science. Chacun cherche ce genre de faits, et s'en sert ensuite dans l'occasion, à l'appui de telle ou telle comparaison entre des familles analogues.

Il y a long-temps que nous avons suivi cette marche. La *Théorie élémentaire*, dès 1813, a attiré l'attention des botanistes sur ce sujet, et a montré les conséquences que peut avoir l'étude des monstruosités sur les théories générales du règne végétal. Dans la suite, l'*Organographie* et plusieurs de nos Mémoires ont fait connaître un grand nombre de développemens anormaux. Il s'en faut cependant que nous ayons publié tout ce que le hazard et les communications bienveillantes de diverses personnes nous ont permis d'observer dans ce genre. Beaucoup de faits sont restés inédits entre nos mains; beaucoup de dessins se sont accumulés dans un

portefeuille destiné à ce genre de collection. Nous croyons faire une chose utile en les publiant, sans attendre davantage les occasions, qui ne se présentent que de loin en loin. Nous donnons donc ici un premier choix de monstruosités, accompagnées de figures, pour la plupart. Cette dernière condition est presque indispensable, quand il s'agit de formes bizarres et exceptionnelles que le langage ordinaire de la botanique ne peut pas bien rendre. Nous ne cherchons pas à mettre un ordre quelconque dans cette série de faits. Ce serait assez inutile, vu leur petit nombre et leur nature très-variée. Nous ne prétendons offrir qu'un dépôt de renseignemens, qui pourra contribuer, avec la masse de faits analogues épars dans les ouvrages, à fonder, quand il en sera temps, une théorie des monstruosités du règne végétal, dans le genre de l'ouvrage de M. Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, sur les anomalies observées dans l'autre règne. Le rapprochement des faits observés par divers auteurs sera sans doute, pour le botaniste qui entreprendra ce travail, un puissant moyen de faire naître des idées et de déduire des anomalies végétales tout ce qu'elles peuvent donner. Quant à nous, observant en lui-même chaque cas particulier, nous nous sommes attachés surtout à le bien décrire, et nous n'avons ajouté en réflexions ou déductions que celles qui naissent directement du sujet (*).

---

1. VIOLA ODORATA,

Monstrosa, dicta Bruneau, Pl. 1.

Cette variété, ou monstruosité de la violette odorante, n'offre rien de remarquable, dans son apparence générale, que d'être un peu plus tra-

(*) Les monstruosités décrites dans ce Mémoire ont été présentées, à diverses époques, à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève et, en 1840, aux Sociétés helvétique et italienne, siégeant à Fribourg et à Turin.

pue qu'à l'ordinaire; elle ressemble un peu, par son feuillage, au *V. hirta* : ses pédicelles sont aussi un peu hérissés, les calices glabres et obtus.

Les fleurs sont odorantes. En enlevant le calice on voit qu'elles se composent : 1° du rang ordinaire des cinq pétales propres à la plante, d'un beau violet et d'une dimension analogue à celle de l'espèce à l'état sauvage; 2° d'un rang de cinq autres pétales qui représentent les cinq étamines ordinaires. Ces pétales staminaux sont de moitié plus petits, ovales, oblongs, obtus, panachés de violet, de rose et de blanc, quelquefois même de taches orangées (qui sont peut-être dues aux traces des anthères); ces pétales du second rang sont alternes avec ceux du premier, de telle sorte que devant le pétale à éperon on en trouve deux qui sont munis d'un petit éperon; les trois autres en sont dépourvus: tous sont glabres à l'intérieur et n'offrent point la houppe de poils propre à deux des pétales ordinaires; 3° d'un troisième rang de pétales soudés entre eux, libres seulement vers le sommet, et formant une sorte de gaîne conique autour des organes pistillaires. Ce second rang de pétales offre les mêmes couleurs que le précédent, et paraît composé des mêmes pièces; mais le nombre est moins régulier, deux des lobes supérieurs étant de temps en temps soudés. Ce rang me paraît représenter le rang intérieur d'étamines que la théorie suppose exister à l'état normal. 4° De carpelles soudés entre eux et quelquefois avec le rang précédent, de couleur analogue aux deux rangs de pétales staminaux, avec les sommités un peu libres, calleuses et verdâtres. A leur base interne on trouve les deux rangs d'ovules propres aux violettes, mais plus ou moins avortés. Leur nombre varie de trois à cinq.

Ainsi cette variété confirme la théorie sous deux rapports, savoir : l'existence du second rang des pétales et la présence des cinq carpelles au lieu de trois. Elle a été donnée au jardin de Genève, par M. Barraud, de Lausanne.

Suit l'explication de la planche.

Explication de la planche 1.

Fig. 1 et 2. Fleur de grandeur naturelle.
» 3. Fleur grossie, avec les pétales séparés. *a*. Deux des pétales; *b*. deux des pétales du second rang.
» 4. Fleur grossie, les pétales ayant été arrachés. *bb*. Pétales du second rang; *c*. pétales du troisième rang.
» 5. Troisième verticille pétaloïde étalé et grossi.
» 6. Pistil.
» 7. Le même, ouvert et étalé.
» 8. Second pistil intérieur du précédent.
» 9. Le même, ouvert.
» 10. Plan de la fleur. *a*, *b*, *c*. Trois verticilles de pétales indiqués ci-dessus par les mêmes lettres.

Post-Scriptum. En comparant la description faite il y a quelques années, avec le dessin de M. Heyland, je vois que ce dernier représente deux verticilles de carpelles, dont l'extérieur a trois rangées d'ovules, et l'intérieur deux. Probablement il y avait sur le même pied des fleurs organisées diversement quant aux pistils.

DC.

---

2. MONSTRUOSITÉS PAR RUPTURE DU PÉRICARPE,

Planche 2.

Les péricarpes charnus et par conséquent indéhiscens tendent quelquefois à se rompre, soit dans l'ordre habituel, soit dans des cas accidentels.

La rupture du péricarpe a lieu d'une manière constante et presque ré-

gulière dans quelques cas; tels que, par exemple, la section du genre Léontice, qui porte le nom de Caulophyllum, comme M. Rob. Brown l'a observé, ou le fruit du Slateria.

Des faits analogues se présentent quelquefois d'une manière accidentelle et constituent de vraies monstruosités. J'en ai observé deux exemples assez curieux.

Le premier m'a été fourni par une Aubergine (Solanum esculentum) cultivée dans un jardin. Le fruit de cette plante est resté un peu plus court qu'à l'ordinaire; son écorce s'est rompue latéralement, et les cinq placentas plus gros qu'à l'ordinaire et un peu déviés de la direction droite qui leur est naturelle, font saillie hors de la fissure, sans cesser d'être réunis ensemble. Ils portent à leur surface les graines déposées comme dans l'état normal; mais, à ce qu'il me paraît, avortées et transformées à l'intérieur en une masse d'un blanc-verdâtre analogue aux bulbilles. La surface de ces graines est noire, quelquefois lisse, plus souvent ridée, ou irrégulièrement sillonnée, ou tuberculeuse. Ces graines ne ressemblaient pas mal, au premier coup d'œil, à quelques unes des Sphéries sortant des végétaux vivans; mais elles en diffèrent sous tous les rapports essentiels, et notamment en ce que plusieurs d'entre elles sont munies d'un petit funicule.

L'ensemble de cet accident, représenté pl. 2, ressemblerait à une hernie, si les placentas saillans n'étaient pas entièrement à nu, au lieu d'offrir un tégument intérieur distendu comme dans les hernies.

Un second exemple, analogue au précédent, m'a été offert par le fruit d'une Mélastomacée cultivée, dont je n'ai pu reconnaître le nom spécifique. Son péricarpe, presque membraneux, a été rompu par l'accroissement des placentas qui se présentaient ainsi à nu avec les graines qu'ils portaient. Cet exemple ne diffère du précédent qu'en ce que la direction des corps formés par la réunion des placentas n'a pas dévié de sa direction naturelle. Dans la Mélastomacée, les graines ont le spermoderme rouge et charnu, et le noyau complètement avorté.

DC.

Explication de la planche 2.

A. Solanum esculentum (Aubergine).
Fig. 1. Fruit monstrueux.
» 2. Portions de placentas grossis.
» 3 et 4. Graines stériles.
» 5. Graine coupée en long.
B. Mélastomacée.
Fig. 1. Fruit monstrueux. *a*. Placentas.
» 2. Le même, vu de face.
» 3. Section transversale des placentas.
» 4. Graines.

---

5. PRIMULA AURICULA, Pl. 3.

La plante d'Auricule qui fait le sujet de cette note, a crû dans un jardin, et paraît une variété permanente. Son ombelle *(A)* se compose de douze à quinze fleurs *(B)*, semblables par leur couleur verte.

Le calice *(C)* a le tube presque cylindrique, d'un vert pâle, long de quatre à cinq lignes, évasé en un limbe en forme d'entonnoir, divisé en cinq, six, sept ou huit lobes ovales, pointus, un peu coriaces, d'un vert décidé, portant sur les deux faces un peu de farine éparse.

La corolle *(D)* a aussi un tube d'un vert pâle, d'environ quatre lignes de longueur, évasé en un limbe parfaitement semblable à celui du calice, mais ayant les lobes alternes avec ceux du calice. Dans l'un et l'autre, les lobes sont çà et là un peu dentelés vers le haut; quelques uns sont bifides, et alors le nombre total est diminué d'une unité dans cette rangée; ce qui prouve que dans ce cas il y a eu soudure de deux lobes.

Les étamines *(E)* naissent devant chacun des lobes de la corolle ; les filets sont à peine adhérens à la base du tube, longs d'une ligne et demie, surmontés par une anthère ovale souvent avortée.

L'ovaire *(F)* est moins globuleux qu'à l'ordinaire, ovoïde ou presque oblong, aminci en un style court et surmonté d'un stigmate en tête arrondie, déprimée et papilleuse.

L'intérieur de l'ovaire offre l'un des quatre états suivans, que je décris en commençant par les fleurs qui paraissent être à l'état normal, et en finissant par celles qui s'en éloignent le plus.

1° Le placenta central présente un petit support cylindrique, chargé, dans sa moitié supérieure, d'une multitude d'ovules sessiles entassés en anneau arrondi. Ce placenta se prolonge au sommet en une pointe stigmatique, conique, aiguë, qui s'emboîte dans la cavité du style. Il est représenté de grandeur naturelle, fig. *c*, et grossi, fig. *d*.

2° Dans quelques fleurs, le support du placenta se termine par une houppe de petits corps oblongs, charnus, terminés chacun par une pointe stigmatique et chargée en dehors de quelques globules blancs qui paraissent être des rudimens d'ovules. Ces corps sembleraient être des Carpelles ; mais ils n'ont point de cavités à l'intérieur, et il est vraisemblable que ce sont des portions qui, au lieu d'être soudées toutes ensemble, comme dans l'état normal, sont libres et portent chacune quelques ovules (Voyez la fig. *e*, où cette structure est représentée en position dans la fleur, et les fig. *ff*, où le placenta très-grossi est représenté isolé).

3° Dans quelques autres fleurs, le placenta, vu en masse, présente un cône oblong, entièrement couvert d'ovules (fig. *g*, peu grossie, et fig. *h*, très-grossie). Si on coupe cette masse en long, on y reconnaît (fig. *i*) le support ordinaire du placenta, duquel partent au sommet des lobes placentaires courts et dressés, assez semblables à ceux du cas précédent, et d'autres lobes partant du bas de la colonne, rejetés en bas, allongés, un peu foliacés et chargés d'ovules. Les figures *k*, *l* et *m*, font connaître les différentes formes observées dans ces lobes placentaires.

4° Enfin, il s'est présenté d'autres fleurs dans lesquelles le support du

placenta manquait complètement, et où l'appareil se composait seulement d'une rosette ou faisceau de lobes placentaires un peu foliacés et qui ne présentaient point de rudimens d'ovules (voyez fig. *n*, de grandeur naturelle, fig. *o*, fort grossie).

La monstruosité d'Auricule, que je viens de décrire, est donc remarquable par les phénomènes suivans :

1° La corolle y est transformée en une nature semblable à celle du calice, pour la consistance, la couleur et l'apparence du réseau cortical, vu au microscope. On ne voit ni dans l'une, ni dans l'autre, de stomates bien conformés; mais il semble qu'on en aperçoit les rudimens déformés : sous ce rapport, cette monstruosité est l'inverse de celle où le calice devient corolle, et qu'on nomme *P. calycanthema*.

2° Le nombre des parties de chaque verticille est variable de cinq à huit, mais augmenté ou diminué à la fois dans tous les verticilles.

3° Le placenta central des Primulacées paraît, comme je l'avais déjà admis par des motifs généraux (*), composé de la soudure de plusieurs funicules partiels qui portent les ovules; et cette soudure, qui est complète dans l'état ordinaire, présente des degrés fort divers dans les trois états que j'ai décrits après l'état normal.

4° Ces funicules partiels sont susceptibles de prendre l'apparence de petites feuilles, surtout quand les ovules avortent; et ces feuilles placentaires, disposées en rosette, paraissent un des modes de prolification qui paraît se retrouver dans d'autres plantes.

Les Primulacées sont remarquables entre tous les végétaux connus par une organisation de l'ovaire tout à fait insolite. Le placenta y est complètement isolé, et se termine, non comme dans les Portulacées et les Cariophyllées uniloculaires, par des filets qui se prolongent vers le haut de l'ovaire et se lient aux styles, mais par une pointe conique qui paraît jouer le rôle de vrai stigmate, et s'enfile dans une cavité correspondante du style, sans adhérer avec lui. Cette tendance des placentas

(*) Voyez Organogr. veget. vol. II, p. 29.

de Primulacées à se prolonger en une pointe stylaire, se présente, comme on vient de le voir, jusque dans les fragmens séparés de ce placenta; mais quel est le mode de jonction organique entre ces stigmates placentaires et la base du style? c'est ce qu'on ne voit pas mieux dans la monstruosité que dans l'état normal.

J'ai fait remarquer, dans mon Mémoire sur les fleurs doubles, ce qu'il arrive dans certaines Primevères doubles : chaque anthère s'y développe, non en un pétale, mais en une houppe de pétales. Or, notre monstruosité semble donner l'explication de ce fait : on y a vu les funicules développés par l'avortement des ovules en petites feuilles. Or, si on part de l'hypothèse que les globules de pollen sont, dans les organes mâles, les représentans des ovules des organes femelles (et les monstruosités observées où une anthère est à moitié remplie de globules et à moitié d'ovules, semblent le démontrer), ces globules doivent avoir, dans leur origine, un petit pédicelle qui les lie à l'anthère; or, ce pédicelle doit pouvoir, par l'avortement du globule, se transformer en pétale, comme le funicule se transforme en feuille par l'avortement de l'ovule. Ainsi les faisceaux de pétales qui naissent à la place de certaines anthères, sont des phénomènes analogues aux faisceaux de feuilles qui naissent à la place de certains placentas. Tandis que les fleurs doubles, produites par l'épanouissement des étamines chacune en un seul pétale, sont des faits analogues aux rosettes foliacées produites par l'expansion des carpelles en feuilles.

DC.

4. PRIMULA SINENSIS.

Un jeune pied de *P. sinensis var. albiflora*, élevé dans l'hiver de 1840, a présenté diverses monstruosités, indépendamment de fleurs dans l'état normal.

Les déviations les plus remarquables sont les suivantes :

1° Des fleurs à corolles panachées de vert et de blanc. Le calice est alors dans l'état ordinaire, mais seulement avec un tube ovoïde, de moitié plus grand que de coutume. La corolle a un tube vert, et le centre des lobes est vert, avec les bords blancs. Au lieu d'être échancrés à l'extrémité, ces lobes sont terminés par quatre subdivisions qui sont elles-mêmes échancrées. Les cinq étamines sont de forme et de grandeur ordinaires, mais paraissent stériles. L'ovaire a acquis un développement inusité. Il dépasse légèrement le tube de la corolle; mais le style et le stigmate sont, au contraire, un peu réduits. L'ovaire, au lieu d'être ovoïde et uni, présente cinq angles alternes avec les étamines. En ouvrant l'ovaire, on trouve une petite fleur à la place du placenta et des ovules. Cette fleur a deux lignes de longueur. On reconnaît le tube et les lobes du calice ; le premier est cylindrique et verdâtre ; les lobes sont blancs et ovales. Les pétales et étamines se présentent sous la forme de dix petites anthères jaunâtres, insérées par leur base sur le calice.

2° Des fleurs où le calice a pris un développement sextuple, où les lobes même de la corolle sont verts, où les étamines sont stériles, et où l'ovaire dépasse la corolle. Il est supporté par un long tube, la partie supérieure seule étant renflée et bosselée en ovaire. Au fond du tube de l'ovaire se trouve une sorte de placenta difforme, long de quatre à cinq lignes, occupant le quart de l'ovaire, distinct de ses parois. Ce placenta a un support, se termine par cinq ou six filets grêles qui semblent des styles, et se prolonge vers la base en filets analogues, moins longs, que l'on pourrait considérer comme des ovules mal formés.

3° Des fleurs encore plus grandes, entièrement vertes, et où l'ovaire est ouvert du côté supérieur, sans avoir de style. Ces fleurs ont jusqu'à deux pouces de longueur. Le calice en forme la plus grande partie. Il est infundibuliforme, tout foliacé, terminé par cinq lobes ovales pointus. La corolle, à peine blanchâtre sur les bords, est plus courte que le calice. L'ovaire la dépasse un peu, et il est entouré des cinq étamines stériles. Cet ovaire a un long tube à cinq côtes; il est terminé par des feuilles ovales de quatre à cinq lignes. Au fond, à la base, est un placenta analogue à celui de la fleur N° 2.

On voit que cette monstruosité a beaucoup de rapport avec celle décrite par M. Ad. Brongniart, dans les Annales des sciences naturelles, figurée au bas de la pl. 9 du vol. 1er de la nouv. série (1834). La différence principale est dans le développement du placenta central, où je n'ai pas vu de petites feuilles, mais des ovules imparfaits, tandis que, d'un autre côté, la plante de M. Brongniart n'avait pas toutes les modifications indiquées ci-dessus.

Quelque temps après avoir décrit la monstruosité dont je viens de parler, j'ai trouvé, parmi des dessins que mon père avait fait faire par M. Heyland, un cas assez semblable. Il ne sera pas inutile d'en publier la figure, qui paraît avoir été faite avec soin, mais qui, malheureusement, n'était pas accompagnée d'une description botanique. Voici les détails qu'on peut donner, d'après une explication rédigée par M. Heyland, à l'époque où il faisait le dessin, et en ajoutant quelques mots sur la vue même des figures.

Explication de la planche 4.

Fig. 1. Fleur avec une corolle verte au milieu des lobes, et un calice cylindrique non renflé à la base.

» 2. La même, coupée longitudinalement. L'ovaire est allongé; le placenta *(m)* est stipité. Il y a un second placenta *(n)* plus court, mais également stipité.

» 3. Etamine de la même fleur.

Fig. 4. Autre fleur, avec un ovaire très-saillant. M. Heyland a noté que la corolle et les étamines étaient comme dans la précédente.

» 5. Ovaire de la fleur N° 4, coupé en long. *(m)* Placenta stipité; *(n)* corps filiforme, analogue probablement au second placenta de la fig. 2.

» 6. Le placenta *(m)*, de la figure précédente, fortement grossi.

» 7. Le même, grossi, dont on a recourbé l'enveloppe externe, qui est poilue comme un calice. On voit que ce corps (situé comme un placenta) est une agrégation de fleurs, dont les deux latérales *(x, y)* ont de nombreuses étamines. La fleur centrale, suivant les notes de M. Heyland, a un calice à cinq parties, cinq étamines et un ovaire rudimentaire.

» 8. Une des étamines de ces fleurs additionnelles *(x* et *y)*.

» 9, 10 et 11. Ovaires trouvés dans les fleurs additionnelles, fig. 7; l'ovaire 9 dans le côté interne, l'ovaire 11 dans l'externe. Dans la fig. 10, un de ces ovaires est coupé en long. Ils contiennent des ovules.

» 12. Une autre fleur à pétales découpés. Les étamines, dit M. Heyland, étaient semblables à celles de la fig. 13; l'ovaire avorté.

» 13. Autre fleur, à calice plus renflé.

» 14. Fragment de la corolle pour montrer les étamines. Selon M. Heyland, l'ovaire était peu développé, le placenta à petit support, et les ovules avortés.

» 15. Fleur avec des organes déformés et un ovaire prolongé en *a*.

» 16. Coupe de la corolle de la fleur 15.

» 17. Coupe longitudinale de l'ovaire; *a*, partie supérieure boursouflée; *b*, autre corps placentaire stipité.

» 18. Sommité de ce second corps placentaire portant des ramifications qui paraissent des ovules déformés.

» 19. Autre fleur, conformée intérieurement comme la fig. 15.

Fig. 20. Fleur analogue au N° 4, pour la forme, la couleur et la transformation des ovules en une agrégation de fleurs, mais à un degré moindre.

A la fin de ces notes explicatives, M. Heyland observe que jamais les étamines ne sont changées en pétales; ce qui certainement est remarquable au milieu de tant de variations.

La disposition prolifère des placentas de Primulacées ressort mieux de cette monstruosité que d'aucune autre à moi connue. Elle montre combien les ovules de ces plantes diffèrent de ceux qui se développent sur les bords des feuilles carpellaires, comme dans les légumineuses, par exemple, et dans la plupart des familles de phanérogames.

Alph. DC.

---

5. LEPIDIUM SATIVUM VAR. 2-3-LOCULARIS.

M. Gobat, missionnaire en Abyssinie, nous a donné des graines d'une plante cultivée dans ce pays, sous le nom de *Fieto*. Elle s'est trouvée être le *L. sativum*, dont les feuilles pinnatiséquées, à segmens linéaires étroits, ne diffèrent pas de l'état où l'on voit souvent la plante dans nos jardins, mais où la silicule offre le singulier phénomène d'être tantôt à deux et tantôt à trois loges.

L'année dernière, nous observâmes déjà cette anomalie. Elle s'est reproduite sur les pieds de cette année semés au printemps, mais non sur ceux de la troisième génération qui se sont développés en automne.

Voici la description des fleurs à trois loges. Elles sont presque aussi nombreuses que celles à deux loges, et leur position sur la plante ne présente rien de spécial. Les sépales sont ovales, un peu hérissés, semblables à l'état ordinaire; les pétales oblongs, deux fois plus grands que les sé-

pales, de couleur blanche avec une teinte rosée; les étamines dans la position ordinaire. L'ovaire a une forme triangulaire, le plus grand côté regardant l'axe de l'inflorescence, tandis que du côté extérieur on voit la saillie formée par la loge surnuméraire. Le style est très-court; le stigmate fort peu distinct. La silicule est déprimée au sommet, ovoïde, à trois côtes bien prononcées; chaque loge étant développée sur son dos en une aile semblable à l'état ordinaire de la plante. Dans l'intérieur, on trouve trois membranes très-minces qui séparent les trois loges et qui ne se soudent pas étroitement entre elles, de façon qu'il reste un interstice au centre du fruit. Les loges sont égales; chacune contient un ovule pendant, qui naît à l'angle interne, au sommet. Quelquefois une étamine surnuméraire se développe; mais je ne l'ai vue que dans des fleurs à deux loges, et alors la septième étamine est située en face de l'endroit où se développe la troisième loge dans les fleurs à trois loges, c'est-à-dire du côté extérieur de la fleur, entre deux des quatre étamines principales ordinaires. Ainsi une tendance manifeste se présente dans cette plante vers une formation excentrique du côté externe de la fleur.

Alph. **DC.**

---

6. CHEIRANTHUS CHEIRI. Pl. 5.

On sait combien le girofflier présente de monstruosités diverses. Plusieurs ont été décrites; cependant il n'est pas inutile d'insister sur ce sujet, principalement à cause de l'organisation contestée de la silique.

L'étude de la planche 5 montre des cas singuliers.

Les deux premières figures représentent des fleurs de grandeur naturelle, l'une dans l'état ordinaire, l'autre avec un stigmate trilobé.

Les figures 3 et 4 montrent, avec un grossissement double de nature, des étamines transformées en pétales.

La figure 5 a des étamines stériles.

Les figures 6 à 11, et les coupes transversales 12 à 18, offrent plus d'intérêt.

Lorsque la silique est biloculaire, elle offre (fig. 6 et 7) deux stigmates charnus, semblables à l'état commun de la plante, et deux appendices latéraux, filiformes, qui sont peut-être des vestiges de carpelles soudés et avortés en majeure partie. On peut les comparer (sans preuve directe, il est vrai) aux membres surnuméraires de quelques monstres animaux, qui s'expliquent par une soudure de deux jumeaux avec atrophie presque complète de l'un d'eux.

Dans les figures 8 et 9, il y a quatre carpelles plus ou moins soudés ensemble. La fleur fig. 8, ayant un carpelle séparé, montre parfaitement dans la section (fig. 13) la situation normale des ovules.

Le développement des cloisons dans ces ovaires monstrueux paraît tout à fait accessoire et variable (fig. 13 à 18). Tantôt elles manquent (fig. 13 et 15), tantôt elles se rencontrent (fig. 14, 16) au centre; enfin elles peuvent laisser entre elles un vide (fig. 17), ou rentrer à moitié (fig. 18).

Le cas des figures 16 et 17 s'observe aussi dans le Lepidium monstrueux de l'article précédent. Le cas de la fig. 18 est précisément ce qui arrive dans l'état naturel du genre *Tetrapoma*.

Ne peut-on pas conclure de là, que la cloison des siliques est une production exceptionnelle, de peu d'importance, d'une autre nature que les cloisons des autres capsules, comme l'insertion des ovules le démontre déjà? En définitive, la silique est bien, comme l'ont admis quelques auteurs, d'une manière plus ou moins explicite, *une capsule à placentas pariétaux, divisée par de fausses cloisons plus ou moins saillantes sur le bord interne des carpelles soudés.*

Les figures 10 et 11 montrent des développemens inusités d'ovules, dont les extrémités se changent en corps papillaires analogues à des stigmates.

Alph. DC.

7. VALERIANA MONTANA. Pl. 6.

La plante entière est haute de quatre pouces, en forme de cornet implanté par le petit bout. Les racines sont fibreuses, sans offrir de particularité. La tige (ou des rameaux soudés) constitue un cône extraordinaire, qui est surmonté d'une petite panicule de fleurs condensées. La largeur du cône est de quatre lignes à la base, d'un pouce vers le milieu, et de quinze lignes au sommet; il est bosselé ou renflé d'une manière inégale; sa surface est marquée de raies ou stries rapprochées en spirale, qui tournent quatre fois autour du cône de la base au sommet, en s'élevant de gauche à droite, si l'on se suppose au centre de la plante. Les pas de cette spire sont très-ascendans dans la partie inférieure, et presque horizontaux dans la partie supérieure. Des poils blanchâtres, courts, lymphatiques, s'observent sur le dos des stries, principalement vers le bas de la plante. Des vestiges de feuilles, disposés en raie continue, forment une autre spire contraire aux spires des raies dont j'ai parlé; celle-ci monte de droite à gauche, et ne fait qu'une fois et demi le tour de la plante; elle s'élève plus directement vers le haut que vers le bas. Dans la longueur de la spire, les feuilles sont détruites; mais au sommet on voit des bractées linéaires, longues de trois à quatre lignes, aiguës, velues sur leurs nervures. Ces bractées naissent en série continue sur la prolongation de la spire des feuilles, et portent chacune à leur aisselle un pédoncule strié long de trois lignes environ, lequel se termine par de petites ombelles. Au-delà des trois bractées qui sont insérées comme je viens de le décrire, se trouve la terminaison de la tige, terminaison qui se compose de pédoncules soudés en un corps de trois lignes de longueur, strié en spirale dans la continuation des raies de la tige. Au sommet de ces pédoncules soudés, les bractées sont verticillées, libres, et donnent naissance à des ombelles partielles. Les fleurs sont comme dans l'état normal.

L'intérieur de la tige est creux.

Il paraît que c'est une tige fasciée, composée de rameaux soudés en une bandelette, laquelle est elle-même contournée et soudée en un cornet.

Nous devons la communication de cette monstruosité à un botaniste genevois, dont nous n'avons pas connu le nom. Il l'avait trouvée, en 1835, sur la montagne de Salève.

Alph. **DC**

---

8. MAXILLARIA DEPPEI TRIANDRA, Pl. 7.

Un pied de M. Deppei, qui avait fleuri auparavant, selon les formes ordinaires de l'espèce, présente cette année deux fleurs, dont une normale et une monstrueuse.

Voici en quoi consistent les exceptions de cette dernière.

1° Le sépale supérieur est soudé avec un des sépales latéraux, jusque tout près de leurs extrémités (*aa*, fig. 1).

2° Les deux pétales manquent complètement. Dans la fleur normale, ils sont très-grands, à peine d'un quart plus courts que les sépales, de couleur blanche, etc., comme on peut le voir dans la figure que nous avons publiée (Plant. Var. jard. Genève, 8e notice, dans les Mémoires de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, vol. IX). Ici, dans la fleur monstrueuse, on n'aperçoit pas même des traces de pétales. Le labellum est dans l'état normal.

3° La colonne staminale est identique, jusques auprès du sommet, avec l'état ordinaire; mais elle porte trois anthères.

L'une, du côté supérieur (fig. 2, *x*), est évidemment celle qui est unique dans l'état normal. Elle n'a pas changé de forme ni de position; ses masses polliniques au nombre de deux, et subdivisées en deux, sont de la

grosseur commune, et se fixent au stigmate par le filament ordinaire (fig. 3, *f*).

L'anthère latérale *y* se compose de loges semblables à celles de la première, qui contiennent aussi des masses polliniques; mais ces masses n'ont pas de filament ou *caudicula* qui les rattache à l'organe femelle. En enlevant l'anthère, les masses demeurent au fond, tandis que dans l'anthère normale elles restent fixées à la colonne pistillaire.

Enfin l'étamine latérale *z* offre une anthère ouverte, ovale, membraneuse, dressée, légèrement concave du côté intérieur où se trouvent des masses polliniques imparfaites.

Les deux masses, ordinairement rapprochées dans l'anthère, sont ici séparées. L'une (fig. 3, *m*) est aussi grosse qu'à l'ordinaire, subdivisée en deux et d'une couleur jaune vif; elle ne diffère d'une masse normale que par la briéveté du filament par où elle tient à l'opercule. L'autre masse (fig. 3. *n*) ne se reconnaît que par la couleur jaune et le renflement du tissu. Entre les deux se trouve un petit mammelon *o*, qui n'est pas de couleur jaune, et qui paraît étranger au pollen; il est voisin de l'attache de l'anthère. Les replis intérieurs de l'anthère qui entourent les masses polliniques (endothecium?) se voient toutes les fois que les masses sont formées, en particulier autour de la masse *m*.

Les deux anthères surnuméraires ou latérales se trouvent sur la ligne des côtés ou angles de la colonne staminale. Leur base, soudée avec le pistil, doit donc être alterne avec les pétales. En d'autres termes, aucune anthère ne se trouve au centre de la fleur, entre l'étamine ordinaire et le labellum; mais les trois étamines sont déjetées du côté extérieur de la colonne.

4° Enfin, on observe une déviation générale des organes floraux; le labellum n'est plus au centre, il est déjeté du côté des sépales soudés. On peut en juger par la figure 4, où la fleur est vue en face.

Le labellum, la colonne staminale et pistillaire, le stigmate et l'ovaire ne présentent pas d'exception, si ce n'est que l'ovaire a cinq côtes, au lieu de six. Dans les deux fleurs, normale et monstrueuse, l'ovaire ne présente pas de cavité centrale, ce qui tient peut-être à la jeunesse de l'organe.

En comparant la monstruosité que je viens de décrire avec celle dont MM. His (*), Ach. Richard (**), R. Brown (***) et Wydler (****) ont parlé, je trouve qu'elle rentre dans la catégorie qui s'explique par l'hypothèse ingénieuse de M. Brown, sur l'existence de deux verticilles d'étamines dans la fleur des Orchidées. C'est-à-dire que le cas actuel appartient à l'espèce de déviation où les anthères surnuméraires viennent d'étamines intérieures ordinairement stériles, et non de pétales transformés en étamines.

La figure 5 fait comprendre la symétrie imaginée par l'illustre botaniste anglais.

Les organes qui avortent ordinairement sont marqués par des lignes ponctuées, ce sont d'abord les trois étamines *d*, *d*, *d*, qui touchent à l'ovaire, ensuite les deux étamines *c*, *c*, qui, avec l'étamine ordinairement développée *C*, constituent un verticille.

Ces diverses étamines ne sont représentées ordinairement que par des filets soudés avec le style. Dans notre Maxillaria, de même que dans le genre Cypripedium, les étamines *d* et *d* ont développé leurs anthères, au lieu de rester stériles. Ce développement a été accompagné, comme dans le cas dont parle M. Wydler, par l'avortement des pétales opposés *b*, *b*.

Il y a dans ces faits un balancement d'organe, une compensation souvent observée dans les deux règnes organiques. L'absence des pétales favorise le développement des étamines qui leur sont opposées, ou, si l'on veut, le développement des étamines absorbe la nourriture destinée aux pétales et cause leur avortement. En appliquant la même loi de compensation au labellum, on est porté à rejeter l'idée émise, comme un soupçon, par M. Brown (*****), que l'appendice intérieur de certains labellum, par exemple, du Maxillaria Deppei, serait le vestige d'une étamine mal développée, savoir, de l'étamine du verticille intérieur opposée au labellum.

(*) His, Journ. de phys., 1807, vol. 65, pag. 241.

(**) A. Richard, Mém. soc. hist. nat. par. 4, p. 16.

(***) R. Brown, Trans. Soc. Linn. Lond. 16, p. 696, trad. dans Arch. bot. 2, p. 118.

(****) Wydler, Arch. bot. 2, pag. 310, tom. 16.

(*****) Brown in Wall. plant. rar. as. 1, p. 74.

En effet, d'après la loi de compensation, le développement excessif du pétale appelé labellum devrait entraîner un avortement complet de l'étamine correspondante, puisque le développement modéré des étamines du même ordre dans la monstruosité décrite se lie à la disparition complète de leurs pétales. Il ne faut cependant pas conclure trop vite en pareille matière. La loi de compensation ne se vérifie pas dans la fleur du Cypripedium, ni de l'Apostasia, qui a donné lieu à la théorie de M. Brown. Dans ces plantes, l'addition de deux anthères se combine avec l'existence des pétales réguliers, et dans l'Apostasia, en particulier, la réduction du labellum à des proportions moyennes ne produit pas l'apparition de l'étamine qui lui est opposée en théorie. Dans le genre Monomeria, la suppression constante des deux pétales ne produit pas l'addition des anthères correspondantes. On peut trouver dans d'autres familles des exceptions à la loi de balancement des organes (*): ainsi, tout en l'admettant, il ne faut pas s'y livrer sans mesure.

M. Wydler, en parlant du cas de monstruosité que je viens de décrire, dit que le développement d'anthères fertiles surnuméraires paraît lié à une modification de forme du labellum (**). Ceci n'est pas arrivé dans le Maxillaria Deppei. Le labellum est dans un état complètement normal ; ce qui ferait presque penser à l'indépendance de cet organe d'avec les pétales, si tant d'autres motifs ne venaient, au contraire, confirmer dans l'idée qu'il forme la troisième pièce du périanthe intérieur ou corolle.

17 mai 1840.

Alph. **DC.**

Explication de la planche 7.

Fig. 1. Fleur de grandeur naturelle avec l'ovaire tronqué.
 » » *a*, Sépale libre ; *aa*, deux sépales soudés.
 » » *l*, Labellum.

(*) Dans le Myoporum parvifolium on voit une corolle à cinq parties et seulement quatre étamines.
(**) Loc. cit. pag. 314.

Fig. 1. *z*, Une des anthères vue de côté.

Fig. 2. Même fleur, dont on a enlevé le labellum pour montrer la colonne des étamines et du pistil du côté intérieur; *rr*, angles de la colonne staminale séparant le côté intérieur plane, du côté extérieur arrondi; *x*, l'anthère ordinairement unique des Orchidées encore en place et recouvrant le sommet de la colonne.

» » *y*, Anthère surnuméraire, contenant deux masses polliniques et en place.

» » *z*, Autre anthère surnuméraire dans un état exceptionnel, vue du côté intérieur.

Fig. 3. Les mêmes organes grossis et avec les trois anthères détachées (*x*, *y*, *z*).

» » *f*, Caudicula des masses polliniques de l'anthère *x*, dans l'état normal, fixées sur le stigmate. Chacune des masses est subdivisée en deux.

» » Les masses polliniques de *y* sont restées en place, n'ayant presque pas de caudicula.

» » *m*, Une des masses de l'anthère *z*, formée de deux parties et sans caudicula.

» » *n*, Vestige d'une autre masse, reconnaissable seulement par la couleur jaune vif du tissu.

» » *o*, Renflement voisin du point d'attache.

Fig. 5. Coupe idéale d'une fleur d'Orchidée, d'après la théorie de M. Brown. Les parties ponctuées sont celles qui avortent ordinairement.

» » *a*, *a*, *a*, Les trois sépales, ou parties du périanthe extérieur.

» » *b*, *b*, Pétales ordinaires.

» » *B*, Labellum.

» » *C*, Anthère ordinairement unique.

» » *c*, *c*, Anthères supposées pour compléter le verticille de *C*.

Fig. 5. *d*, *d*, *d*, Verticille intérieur d'étamines supposées, dont les deux le plus éloignées du labellum portent quelquefois des anthères.

» » L'ovaire au centre.

---

9. CYTISUS ADAMI POIR.

Tout le monde connaît le Cytise hybride obtenu à Paris, chez M. Adam, en 1828, par un croisement, dit-on, des C. purpureus et Laburnum. Il s'est répandu promptement dans les jardins. Les uns le nomment C. Adami, les autres C. purpurascens, ou C. Laburnum purpurascens. M. Lindley en a donné la figure dans le *Botanical register*, sous le nom de Laburnum pourpré *(purple Laburnum)*.

Nous le cultivons au jardin botanique de Genève, depuis quelques années. Il donnait les fleurs d'un pourpre terne, ou d'une teinte vineuse pâle, qui le distinguent communément; mais, en 1840, il est sorti, du milieu des branches à fleurs pourpres, un rameau à fleurs jaunes, semblables à celles du C. Laburnum et du C. alpinus.

La même déviation a été observée ailleurs, mais plus souvent en sens inverse. M. Loudon, dans son arboretum (2, pag. 590), raconte qu'un pied du jardin botanique de Paris, en 1835, offrait, sur une moitié, les fleurs du C. purpureus, et sur l'autre celles de l'état hybride. Il ajoute que M. Rivers et lui ont vu le même phénomène, en Angleterre, sur d'autres pieds du C. Adami.

Notre plante retourne partiellement à l'espèce à fleurs jaunes qui lui a servi de père ou de mère, et non au C. purpureus. Les grappes jaunes, qui font un effet bizarre au milieu des autres, n'en diffèrent, indépendamment de la couleur, que par une forme plus allongée, plus lâche et plus pendante. La forme du calice est la même; la corolle n'a pas la

moindre apparence pourprée ; l'étendard a des raies brunes vers la base, comme dans le Laburnum.

En voyant certaines branches d'une plante hybride retourner tantôt à l'un, tantôt à l'autre des deux parens, et cela parmi les branches d'un même pied, on comprend combien, à plus forte raison, la diversité s'établit entre les pieds provenant de graines d'une plante hybride. La ressemblance des produits avec leurs auteurs est en effet toujours moindre dans la génération par graines que dans la multiplication par division. En général, dans tout être organisé il s'établit une lutte, pour ainsi dire, entre deux principes qui viennent des deux auteurs, et même de leurs ancêtres ; cette lutte, quelquefois égale, plus souvent inégale, toujours inintelligible pour nous, se révèle par des ressemblances partielles, soit dans les hybrides, soit dans les parties d'individus d'une même espèce. Plus les formes des parens sont différentes, plus les ressemblances partielles sont tranchées, et quelquefois frappantes ; mais le principe est le même. L'hérédité est toujours une loi dominante des êtres organisés.

Alph. **DC.**





et in lap.
Lith de Nicolet & Jeanjaquet à Neuchatel

VIOLA ODORATA.





Lith. de Nicolet à Neuchâtel

A SOLANUM ESCULENTUM. B MELASTOMACÉE.





The.

Lith de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchatel

PRIMULA AURICULA

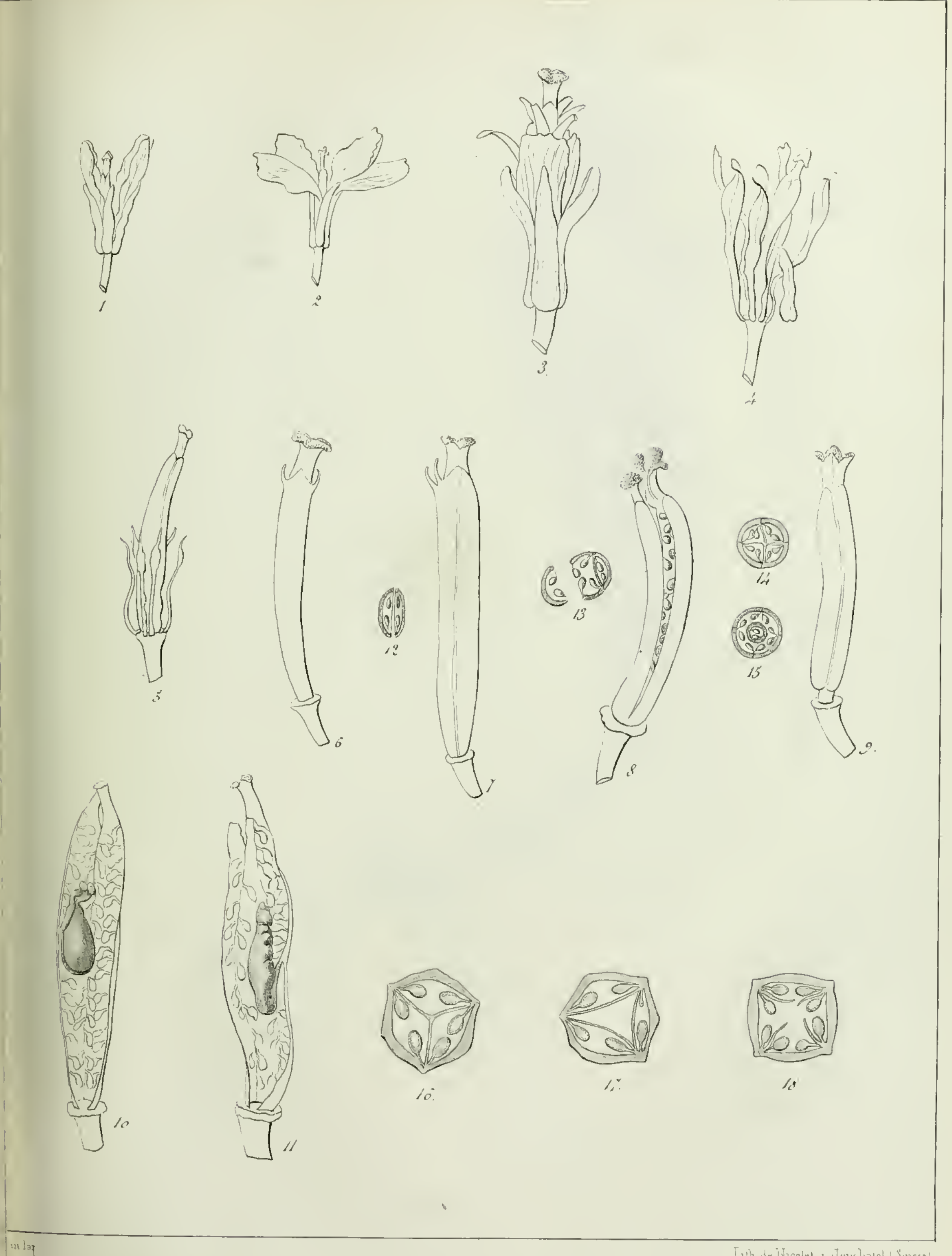




Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchatel (Suisse)

PRIMULA SIMENSIS.



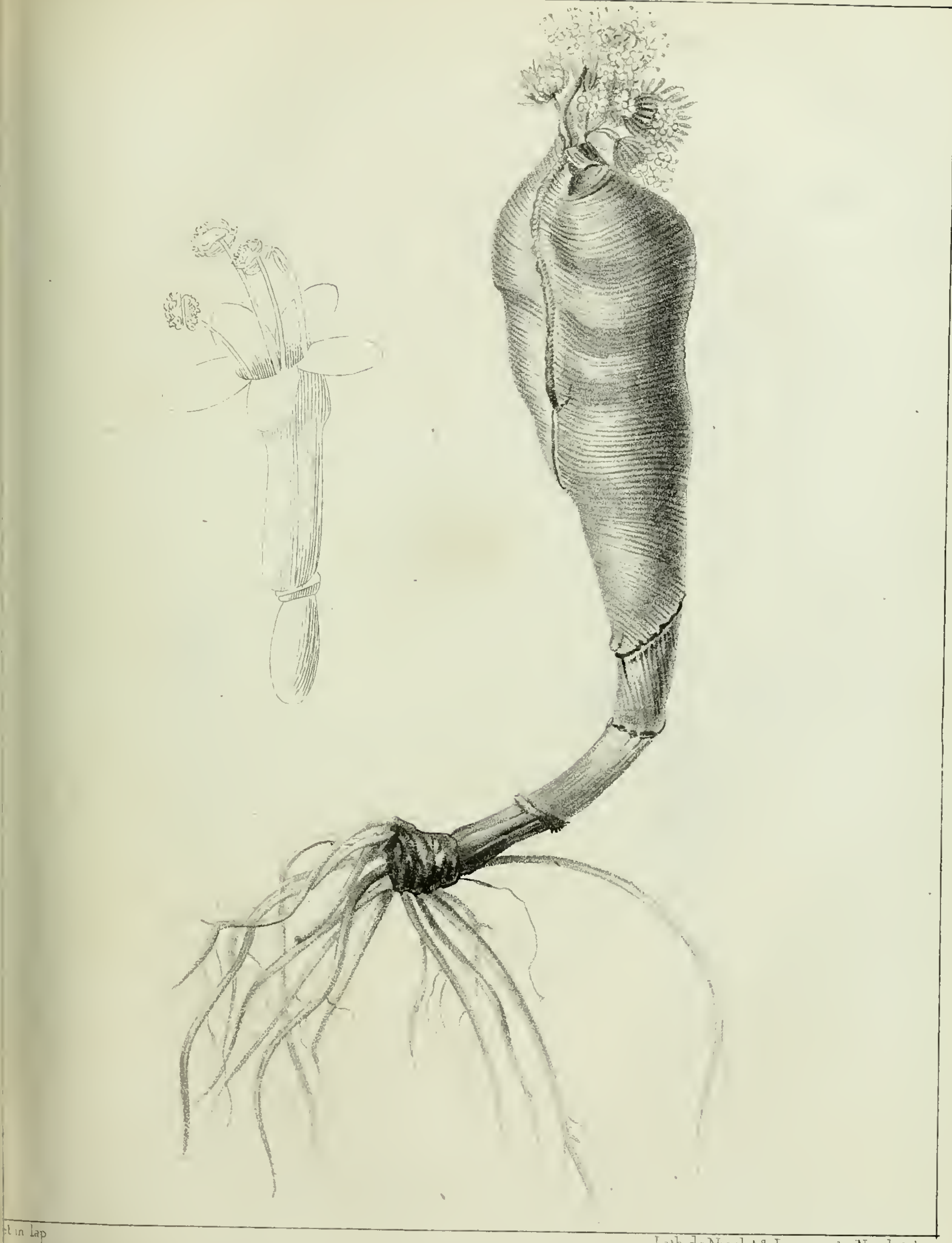


Lith. de Nicolet à Neuchatel (Suisse)

CHEIRANTHUS CHEIRI.



Tab. 6.

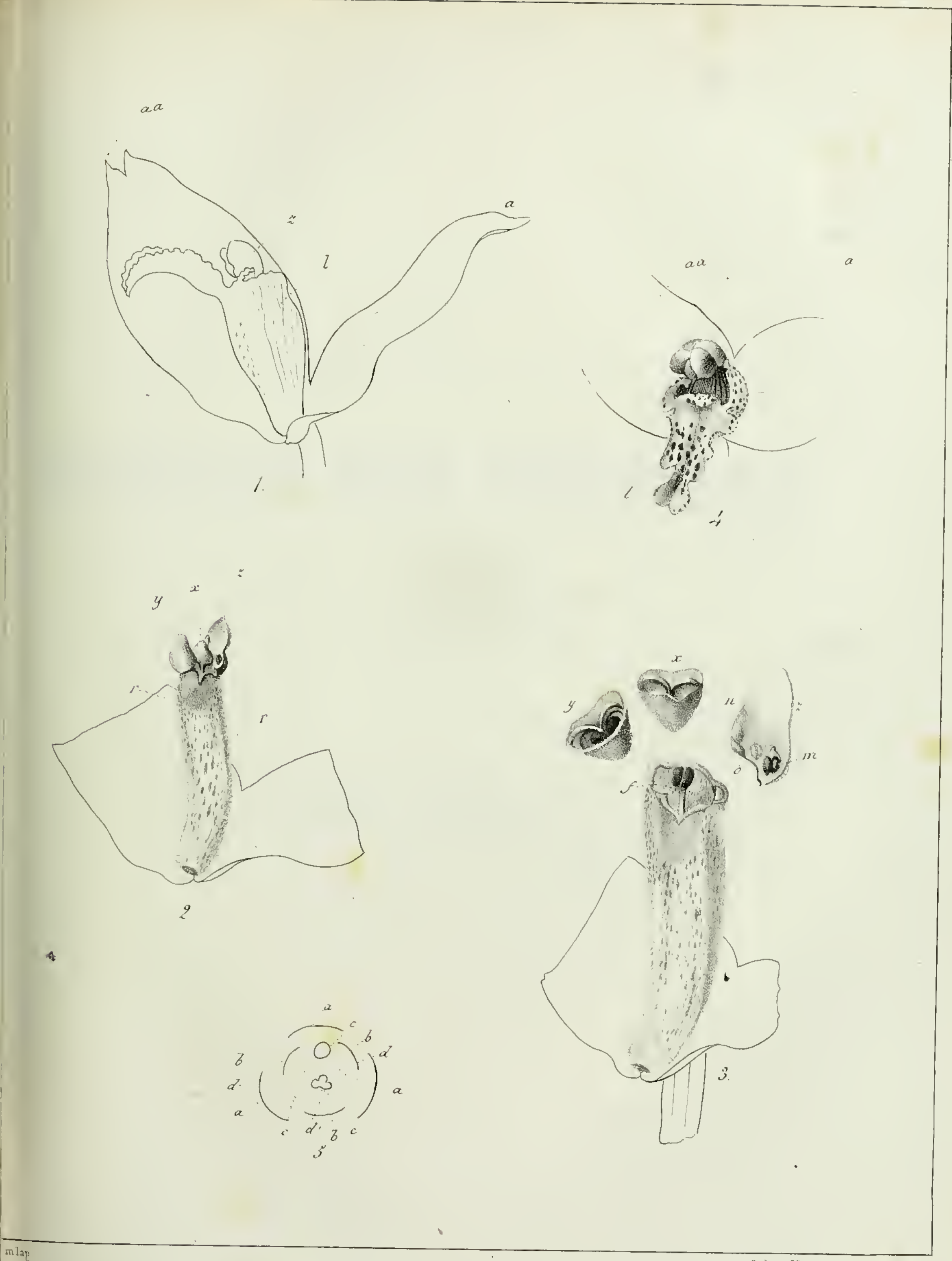


…t in lap

Lith. de Nicolet & Jeanjaquet à Neuchatel.

VALERIANA MONTANA.


NATURAL HISTORY



m lap

Lith de Nicolet à Neuchatel

MAXILLARIA DEPPEI TRIANDRA



DIE

CIRSIEN DER SCHWEIZ.

VON

CARL NÄGELI,

DOCTOR PHILOS.

Prof.



DEM HERRN

D[R]. OSWALD HEER,

PROFESSOR AN DER HOCHSCHULE IN ZÜRICH,

SEINEM HOCHVEREHRTEN UND GELIEBTEN LEHRER,

WIDMET DIESE ERSTEN LITERARISCHEN BESTREBUNGEN

Der Verfasser.



VORWORT.

Einige Beobachtungen, die ich im Jahr 1838 machte, schienen mir zu zeigen, dass einerseits das genus Cirsium fernerer Bearbeitung sehr fähig sei, ungeachtet der Entdeckungen von Schleicher und Thomas, die von Gaudin und Koch benutzt wurden; — dass anderseits dieses genus vielleicht mehr als ein anderes, besonders wegen seiner auf einem kleinen Raume befindlichen mannigfaltigen Formen, im Stande sein möchte, auf die Lehre der Species und der natürlichen Bastarde einiges Licht zu verbreiten. — Ich habe desswegen eine theoretische, jedoch auf Beobachtungen sich stützende Auseinandersetzung des Speciesbegriffs vorausgeschickt; und diese Grundsätze dann consequent auf die schweizerischen Cirsia angewandt. Ob die Theorie richtig sei, müssen in letzter Instanz Kulturversuche erweisen. Da diese noch mangeln, und da wirklich es mit den herrschenden Ansichten sehr widerstreitet, dass so verschiedene Gestaltungen, wie z. B. C. heterophyllum und C. acaule sich in einander

verwandeln können, so habe ich die Formen oder Subspecies, die wahrscheinlich zusammen *Eine Urspecies* bilden, als Species in eine Sektion vereinigt. Dass es aber nur wandelbare Formen *eines* Urtypus seien, dafür spricht, auch bei dem Mangel an Kulturversuchen, die vollkommene Harmonie zweier Reihen von Thatsachen :

1) dass zwischen den Cirsien, die wirklich (nicht nur scheinbar) auf der gleichen Localität sich finden, keine Uebergänge existiren; dass ferner diese Formen in sehr wesentlichen Merkmalen von einander differiren, und *nicht* in dieselbe Section vereinigt werden *kœnnen.*

2) Dass diejenigen Cirsien, die durch Uebergänge verbunden sind, *nie* auf der gleichen Lokalität zusammen angetroffen werden; dass sie nur in unwesentlichen Merkmalen verschieden sind, und durchaus in die gleiche Section vereinigt werden *müssen.*

Das angegebene Verfahren führt also jedenfalls zu natürlichen Gruppen, seien es Urspecies, seien es Sectionen. — Ich habe ferner allgemeine Bedingungen für die natürlichen Bastarde abgeleitet, da eine kritische Prüfung sehr nöthig ist, um hybride von varietätlichen Gebilden zu unterscheiden.

Was die Ausführung im Einzelnen betrifft, so bedaure ich sehr, nur 1½ Sommer dieses Genus beobachtet haben zu können. Ich durchsuchte nämlich im Spätsommer 1838 noch den Uto bei Zürich, und das Sihlthal von Einsiedeln bis Studen, und im Jahr 1839 machte ich von Genf aus einen Ausflug nach dem lac de Joux und eine kleine Reise nach Bex und Zermatt im Wallis. Obgleich ich von keinem dieser Orte ohne reichliche Ausbeute zurückkehrte, obgleich Thomas und Schleicher manche neue

Form aufgefunden, so bleiben doch noch überall Lücken und Unvollkommenheiten. Ja ich erblicke jetzt das Ziel in grösserer Ferne als damals, da ich das Studium begann. So fehlen von den möglichen und wahrscheinlichen Formen besonders noch: eine Uebergangsspecies von C. bulbosum zu C. rivulare, von C. spenosissimum zu Erisithales; die hybriden Formen oleraceo-ambiguum, Erisithali-acaule, und alle und jede von C. Thomasii und C. Candolleanum mit den Species der Section C. Microcentron; mehrere Bastarde von C. Pterocaulon und C. Microcentron, besonders C. palustri-acaule, endlich lanigero-palustre, entsprechend dem C. lanceolato-palustre. — Noch näher zu beobachten sind C. elatum, C. alpestre und Cervini, C. Candolleanum, C. oleraceum frigidum, ferner die Bastarde C. oleraceo-Heerianum, oleraceo-alpestre, oleraceo-heterophyllum, spinosissimo-rivulare, spinosissimo-heterophyllum.

Ich machte mir zur Regel, durchaus keine Form aufzunehmen, die ich nicht selbst gesehen und beschrieben; ich habe daher folgender nur in Anmerkungen oder mit Zweifel als Synonymen erwähnt: C. subalatum Gaud., C. oleraceum γ hybridum Gaud., C. rigens βγ Gaud., C. erucagineum γ hybridum Gaud., C. Erisithales I glutinosum? β und II ochroleucum? β hybridum Gaud. — Ich machte mir ferner zur Regel, nur diejenigen Bastarde als sicher anzunehmen, die ich selbst in der Natur beobachtete; und die übrigen, auch wenn die Analogie die bezeichnete Hybridität fast zur Evidenz beweist, mit Zweifel anzuführen. Einzig C. spinosissimo-acaule konnte ich mit Sicherheit aufzählen, da Herr Thomas mir über sein Vorkommen genügende Auskunft ertheilte.

In der Synonymik habe ich nur De Candolle Prodromus, Gaudin flora

helv. und Synopsis, Koch Synopsis, Reichenbach flora excurs. citirt; und die Benennungen von Schleicher und Thomas beigefügt, wenn ich Exemplare gesehen. — Da das De Candolle'sche Herbarium durch den Prodromus eine authentische Wichtigkeit erlangt hat, so schien es mir ferner nicht überflüssig, die schweizerischen Cirsien, die im Prodromus enthalten sind, aufzuzählen, mit genauer Angabe der im Herbarium befindlichen Formen, die je einer Species als Typus gedient haben.

I.

EINLEITUNG.

SPECIES.

In der Natur gibt es nichts ganz identisches; aber alle Verschiedenheiten fügen sich in höhern und tiefern Stufen unter eine Einheit. Es vereinigen sich immer gewisse Gruppen in allgemeinern und speciellern Kreisen unter einem gemeinschaftlichen Typus. Um diese Gruppen abzugrenzen und zu bestimmen, gibt es nur Ein sicheres empirisches Verfahren, nämlich die Species festzustellen, und von da aufwärts zum Genus und zur Familie, abwärts zur Varietät und zum Individuum zu gehen; die Species, die an der Grenze der durch vorweltliche Ideen bedingten Typen steht, und die letzten und individuellsten derselben repräsentirt. Der Speciesbegriff fasst also, wie er auch gewöhnlich definirt wird, das Unwandelbare, unter den jetzt wirkenden Umständen überall Unveränderliche eines Organismus in sich; und die Species begreift alle Formen, die nur durch wandelbare Charaktere sich von einander unterscheiden; die also unter den jetzigen Verhältnissen auseinander hervorgehen können, und die demnach hypothetisch von Einem Individuum oder von Einem Paare abstammen könnten.

Aus diesem Grundsatze ergeben sich für die Species folgende drei Bedingungen :

1) Zu *Einer* Species gehören alle Formen, von denen die Erfahrung bewiesen hat, dass die eine von der andern hervorgebracht worden ist.

2) Zu *Einer* Species gehören alle Formen, die dergestalt durch Zwischenformen verbunden sind, dass man je von der folgenden annehmen kann, sie könne aus der vorhergehenden entstehen! Diese Zwischenformen dürfen aber nicht hybrid sein.

3) *Verschiedene* Species gehören an verschiedene Formen, die ohne Uebergänge (hybride ausgenommen) unter den gleichen äussern Verhältnissen neben einander bestehn; da verschiedene Wirkungen nicht die gleiche Ursache haben können.

Dass alle Formen, die in einander übergeführt worden sind, zu der gleichen Species gehören, ist so allgemein angenommen, dass man sich gewöhnlich, zur Erhärtung einer Species, auf Kulturversuche beruft. Man ist nicht so einig darüber, ob alle Formen, die Uebergänge zeigen, auch wirklich in einander übergehen können; besonders da in den meisten Fällen die Empirie es noch nicht bewiesen hat. Doch ist dieses wahrscheinlich. Wenn zwischen zwei Species, wovon die eine aus den Formen *a*, *b*, *c*, die andere aus *g*, *h*, *i* besteht, in der Natur die *nicht hybriden* Uebergänge *d*, *e*, *f* sich finden, die so wohl unter sich, als von *c* und *g* nur Verschiedenheiten des Individuums oder der Varietät zeigen, so muss, wenn *a* in *b*, und *b* in *c* verwandelt werden können, ebenfalls *c* in *d*, *d* in *e*, *e* in *f*, *f* in *g* etc., und also am Ende nach und nach, durch Vermittlung der Zwischenglieder, *a* in *i* umgewandelt werden können. Es wäre demnach entweder jedes dieser Glieder als eine eigene Species; oder, wenn man den angenommenen Begriff der Species festhält, alle zusammen nur als eine einzige Species zu betrachten. Und man kann allgemein feststellen, dass alle Formen, die sich zu einander nur wie Varietäten verhalten, zur gleichen Art gehören. Was diese Theorie bestätigt, ist, dass zwei Formen, die von einander bestimmt und ausgezeichnet verschieden sind, die aber Uebergänge zeigen, in der Regel nicht auf der

gleichen Lokalität sich finden, und dass ihre Verschiedenheit daher durch äussere Ursachen erklärt werden kann. *)

Ohne Zweifel existiren diese Formen oder Subspecies, wie ich sie nunmehr nennen will, seit Entstehung der Species; so nämlich, dass sie je der Ausdruck sind der äussern Verhältnisse, unter denen die gleiche Art an verschiedenen Orten geschaffen wurde. Da diese äussern Verhältnisse zu jener Zeit gewiss auch eine tiefere und intensivere Wirkung ausüben konnten, und wahrscheinlich die Organismen bei ihrer Entstehung eine grössere Empfänglichkeit für Eindrücke von Aussen besassen, so wird

*) Zur Erläuterung füge ich hier ein Beispiel an. Linne begriff unter Primula veris drei bestimmt verschiedene Formen, die sich in ihrem Standorte constant erhalten. Jacquin trennte sie in drei Species; Herr Hegetschweiler hat sie neuerdings wieder vereinigt, unter einer von ihm so genannten Race. Auf dem Salève bei Genf wachsen alle drei Formen, doch auf verschiedenen Lokalitäten. Primula officinalis bewohnt trockene, sonnige Waiden; Pr. acaulis trockene, etwas fettere und schattige Stellen; Pr. elatior mehr oder weniger fette, feuchte und schattige Orte. Diese drei Formen zeigen mit dem Uebergang der Lokalität, ebenso Uebergänge in den Charakteren. Pr. acaulis wird caulescirend, und ist in solchen Exemplaren nur durch die noch einzelnen wurzelständigen Blüthenstiele von Pr. elatior zu unterscheiden. Ebenso bekommt Pr. officinalis grössere, hellgelbe, und geruchlose Korollen, so dass oft nicht zu bestimmen, welcher Species solche Formen näher stehen. Dieser Uebergang findet auf zweierlei Art statt; entweder verlieren die Blumen zuerst die Farbe und den Geruch, bleiben aber noch klein und glockenförmig; oder sie nehmen bei gleicher Farbe und Geruch an Grösse bedeutend zu, und werden flacher. Der Uebergang geht in der ersten Art vor sich, wenn der Boden bei gleicher Magerheit feuchter wird; in der zweiten Art, wenn der Boden bei fast gleicher Trockenheit fetter wird. — Dass nun wirklich eine dieser Formen die andere hervorbringen könne, scheint eine Beobachtung zu beweisen, die sonst nicht leicht erklärt werden könnte. Auf der Höhe der Pitons (Fortsetzung des Salève) fand ich auf einer grossen Waide nichts als Pr. officinalis. In der Mitte war eine Stelle von 2—3 Fuss im Durchmesser, mit lockerer fruchtbarer Dammerde, wo man vor einigen Jahren einen Baum umgehauen hatte. Auf dieser Stelle standen 5—6 Exemplare von Pr. elatior. Sie können nicht schon da gewesen sein, als der Baum noch lebte; denn nirgends im Umkreis, wo noch einige dieser kleinen Bäume stehen, ist eine Spur von Pr. elatior. Auch ist die Stelle nicht grösser als dass sie gerade von dem Stamme bedeckt wurde. Es ist ebenfalls nicht wahrscheinlich, dass Samen von P. elatior aus der Ferne vom Winde herbeigetragen worden sei. Warum wäre er in diesem Falle nicht auch in die Umgegend gefallen? Warum besonders sollte Pr. officinalis, die in Menge daneben wächst, und hart an den Rand der Erdstelle vorrückt, nicht auch durch ihren Samen Pr. officinalis darauf erzeugt haben; denn nothwendig müssen Samen von dieser letztern auf die Stelle gekommen sein. — Diese Thatsache, in Verbindung mit der Existenz von Uebergängen, macht wahrscheinlich, dass unter geänderten äussern Verhältnissen irgend eine der drei Formen Pr. elatior, officinalis und acaulis eine andere erzeugen könne.

dadurch die Constanz der Subspecies erklärt; — und es ist begreiflich, wenn unter den jetzigen Bedingungen diese Subspecies mehrere oft viele Generationen bedürfen, um in einander überzugehen. Dass sie aber nicht durchaus unveränderlich sind, sondern dass sie auch heutzutage die eine in die andere oder in Mittelformen sich verwandeln, beweist hauptsächlich der Umstand, dass fast nie zwei Subspecies auf der gleichen Lokalität zusammen sind *). Auch wenn keine Uebergänge vorhanden sind, so berühren die Subspecies einander nur gleichsam auf der mittlern Lokalität; keine aber wagt das eigentliche Gebiet der andern zu betreten **). Letzteres müsste nothwendig Statt finden, wenn sie unveränderlich, d. h. wenn sie Species wären. Die Thatsache, wie sie gewöhnlich sich zeigt, kann nur genügend erklärt werden durch die Annahme, dass die Samen oder die Stolonen, bei Aenderung der Lokalität, eine andere Form hervorbringen. Das einzige Argument, das man entgegensetzen könnte, nämlich, dass diesen Pflanzenformen das Temperament eine grössere Ausbreitung versage, und dass also ihre Samen oder Stolonen, wenn sie auf eine andere Lokalität gelangen, zu Grunde gehen; dieses Argument wird besonders durch die Leichtigkeit, mit der Pflanzen aus so verschiedenen Standorten in so verschiedenen Klimaten cultivirt werden, widerlegt. Denn dadurch ertragen sie meist weit grössere Verschiedenheiten der äussern Verhältnisse, als benachbarte und mit einer verwandten aber verschiedenen subspecifischen Form besetzte Lokalitäten ihnen darbieten.

*) Durch Uebergänge verbunden und durch die Lokalitäten getrennt sind z. B. Senecio incanus, carniolicus und uniflorus (S. carniolicus wird an höhern, trocknern und sterilern Orten des Engadins zu S. incanus; Senecio uniflorus zeigt an der Grenze seines steinigen und rasenlosen Wohnplatzes beim Finaletgletscher in Zermatt, da wo mit einzelnen Gramineen trockne Waiden und mit ihnen Senecio incanus beginnt, vielblüthige Exemplare, in denen die Grösse der Capitula abnimmt, mit ihrer Zunahme an Menge); Erigeron uniflorus, glabratus, alpinus; Cardamine resedifolia et bellidifolia etc.; Cirsium acaule et bulbosum; C. rivulare et heterophyllum etc.

**) Primula officinalis et elatior zeigen nicht überall Uebergänge; in Zürich beobachtete ich mehrmals, dass Pr. officinalis trockene Raine bedeckte und hinabstieg bis da, wo eine ebene Wiese und zugleich mit ihr Pr. elatior begann. Aber es war weder Pr. elatior am Rain noch Pr. officinalis in der Wiese.

Der Uebergang zwischen zwei Subspecies kann auf zwei Arten Statt finden. Der Fall, der sich vielleicht häufiger darbietet, ist derjenige, wo diese Aenderung allmählig und fast unmerklich vor sich geht. Dann verwandelt sich die Subspecies, indem sie durch die mittlere Lokalität geht, in mittlere Formen; und sie erscheint auf der verschiedenen Lokalität unter der Gestalt einer verschiedenen Subspecies. Wenn dieses Statt findet, so wird man sich leicht überzeugen, dass alle diese Formen nur der Ausdruck ihrer respektiven Lokalitäten sind; weil die Verschiedenheiten des Terrains und die Verschiedenheiten der Charaktere parallel gehen *). — Es bietet sich ein zweiter Fall dar, der, wenn er auch nicht so häufig, doch gar nicht selten ist, nämlich der Uebergang findet plötzlich und sprungweise Statt. Dann drückt jede der Subspecies, wie schon gesagt, bis auf die mittlere Lokalität, und daselbst begegnen sie einander **). Wenn in diesem Falle die Pflanzen einer Art sich durch Ausläufer fortpflanzen, so sind die Subspecies, ihrer Verbreitung nach, viel deutlicher und oft wie durch eine Linie von einander getrennt. Diejenigen hingegen, welche sich durch Samen fortpflanzen, greifen mehr in einander ein; sie sind auf der Uebergangslokalität gemengt.

Dieser Mangel an Uebergangsformen zwischen zwei Subspecies beweist noch keineswegs, dass dieselben wirkliche Species seien; denn während die Natur oft mit Leichtigkeit zwei Extreme hervorbringt, scheint es, dass sie die dazwischen liegenden Gestalten nur mit Mühe oder gar nicht hervorzubringen vermöge. So hat es viele Varietäten, die vom gleichen Individuum gezogen worden sind, und die sich nicht allmählig sondern nur in Sprüngen ändern. Wie viele Pflanzen bestehen zum Beispiel in verschiedenen Farben, ohne dass je sich Uebergänge zeigen! Die Färbung

*) Ein auffallendes Beispiel dieser Art habe ich im Jura an Plantago lanceolata und P. montana beobachtet; ferner am Salève an Globularia cordifolia und Gl. vulgaris, wo die Blätter der letztern allmählig kürzer und herzförmig, die Stempelschuppen der erstern allmählig zahlreicher und grün gefärbt wurden.

**) Viele Subspecies zeigen bald Uebergänge, bald mangeln ihnen diese; so Pr. officinalis und Pr. elatior, wie schon angeführt, Cirsium rivulare et acaule, C. heterophyllum et C. acaule etc.

ändert sich plötzlich, ohne durch quantitative oder qualitative Mittelstufen zu gehen; d. h. die Farben mischen sich weder, noch verdrängt eine allmählig die andere dem Raume nach *). Wie also für die Varietäten gewisse mittlere Gebilde nicht in der Macht der Natur liegen, so scheinen auch vermittelnde Glieder der Subspecies zuweilen unmögliche Grössen zu bilden. Oft existiren zwar diese Mittelformen; aber ihre Seltenheit zeigt, dass sie nur schwierig, und nur unter sehr günstigen Verhältnissen hervorgebracht werden; d. h. sie setzen ein Zusammentreffen von äussern Einflüssen voraus, die sich nur selten auf diese Art combinirt finden.

Wenn zwei verschiedene Formen ohne Uebergänge auf der gleichen Lokalität sich finden, so werden es entweder zwei Species oder zwei Varietäten sein; kaum aber zwei Subspecies. Im Allgemeinen ist es dann leicht zu bestimmen, ob es Species oder Varietäten sind. So werden z. B. nur Unterschiede an Farbe, Behaarung etc. nie als Merkmale der Art gelten können.

Nach diesen Grundsätzen kämen nun eine grosse Menge von Formen, die man als Species betrachtet hatte, auf Rechnung der noch jetzt wirkenden äussern Einflüsse, und würden somit nur Unterarten ausmachen. Und in der That, wenn die Natur einst vermochte, alle diese so verschiedenen Organismen zu schaffen, sollte sie jetzt nicht mehr im Stande sein, dieselben auf eine bestimmte und ausgezeichnete Weise zu modifiziren? Man hat zwar viele Kulturversuche gemacht, und diese sollen die Sicherheit der Species beweisen. Aber sie scheinen, sowohl für die Dauer, als für den Ort, nicht hinreichend zu sein. Um irgend eine Form auf eine andere zurückzuführen, bedarf es das gleiche Maass entgegengesetzter Einflüsse von denen, welche jene Form hervorbrachten. Wenn die veränderlichen Charaktere eines Organismus das Resultat einer gewissen Menge von äussern Ursachen ($= c$) in einer gewissen Zeit ($= t$)

*) Z. B. rothe und weisse Campanulen, Corydalis cava violett und weiss, Ajuga genevensis blau, röthlich, und weiss, etc.

sind, und also denselben der Ausdruck + *ct* entspricht, so können sie vollständig aufgehoben werden nur durch — *ct*. Eine Pflanze z. B. wird auf eine natürliche Lokalität gebracht; sie ändert sich in der ersten Generation; sie ändert sich in der zweiten noch mehr; und diese Veränderung wird durch eine Reihe allmählig auf einander folgender Generationen fortgehen, bis sie den sowohl für die gegebenen Verhältnisse, als für die gegebene Species erreichbaren höchsten Grad erlangt hat. Um nun diese den möglichsten Grad von subspecifischer Entwicklung besitzende Form in die ursprüngliche zurückzuführen, bedarf es theils eine Lokalität, die sich zur ersten als Gegensatz verhält, theils eine gleiche Menge von Generationen. Wenn die äussern Verhältnisse einen Ueberschuss negativer Eigenschaften besitzen, so wird die zweite Form, um auf die erste zurückzukommen, eine kleinere Anzahl Generationen nöthig haben. Aber wenn sie auf diesen Punkt gekommen ist, so wird sie nicht stehen bleiben, sondern in der Veränderung weiter gehen; so weit nämlich, als es der Ueberschuss negativer Eigenschaften möglich macht. Wenn im Gegentheil die äussern Umstände weniger negative Eigenschaften enthalten, als die primitive Lokalität (die der ersten Form entspricht), so wird es nicht nur eine grössere Menge Generationen bedürfen, um die Veränderung zu bewirken, sondern die Pflanze wird nie zu ihrer primitiven Form zurückkommen können. — Der Garten nun, wo die Versuche gewöhnlich angestellt werden, ist als der Gegensatz von fast keiner einzigen natürlichen Lokalität zu betrachten. Er bildet die direkte Negation weder von trockenen noch von feuchten, weder von sonnigen noch von schattigen Stellen etc.; sondern während er als Mittel von allen sich darstellt, ist er einigen Lokalitäten nur insofern entgegengesetzt, als er bei einer grösseren Menge von Dammerde fetter ist, und stärker auf die Vegetationsorgane einwirkt. Desswegen macht auch die Gartenkultur constant die Pflanzen höher und ästiger, Blätter und Blumen grösser, und begünstigt überhaupt die Nutritionsorgane auf Kosten der Reproduktionsorgane. — Es ist nun einleuchtend, dass eine Subspecies, die trockenen, sonnigen Stellen angehört, und die in einem Sumpfe erst nach

einer gewissen Anzahl von Generationen in die dem Sumpfe entsprechende Subspecies sich umändern würde, — dass diese Subspecies, in den Garten verpflanzt, durch diese mittlere Lokalität fast gar nicht afficirt wird, und nur hauptsächlich die oben erwähnten Veränderungen erleidet. Diess ist um so mehr der Fall, da die Kulturversuche meist nur eine geringe Zahl von Jahren, da sie oft nicht mit Samen, sondern nur durch Verpflanzung eines Individuums gemacht werden; da man endlich besonders nicht den je von den gezogenen Exemplaren erhaltenen Samen wiederholt anwendet. Die künstlichen Lokalitäten, d. h. diejenigen, welche eine grosse Menge von Dammerde enthalten, wie Gärten, Felder, Weinberge, Wiesen scheinen, ausser den gewöhnlichen der Kultur eigenthümlichen Veränderungen, überhaupt in Bezug auf Subspecies weniger einen schaffenden, selbstständig umwandelnden Charakter, als vielmehr eine conservative Tendenz zu haben. Dieses wird bewiesen auf der einen Seite durch die leichte Erhaltung der geringsten varietätlichen Gebilde, besonders der Obst-, Gemüseracen, der Racen von Zierpflanzen etc.; auf der andern Seite durch die Erhaltung der Subspecies in den botanischen Gärten während langer Zeit. — Die Versuche also, um sichere Resultate zu liefern, sollten so viel möglich auf einem dem Standorte der gegebenen Form konträren Lokale statt finden, sie sollten eine bedeutende Zeit fortgesetzt werden, und zwar auf die Art, dass man immer den Samen successiver Generationen anwendete; um so zu ermitteln, wie weit überhaupt die Wandelbarkeit einer Species ginge.

Die Kulturversuche können aber auf eine andere Weise für die Species wichtig sein. Es ist in der Regel anzunehmen, dass eine Species diejenige Verbreitung habe, welche ihre innere Organisation ihr gestattet; dass also die Verbreitung nothwendig und nicht zufällig sei. Eine Pflanze wird demnach so weit über die Erde verbreitet sein, als sie die Bedingungen ihrer Existenz findet. Denn hätte sie auch diese Verbreitung nicht von Anfang an gehabt, so müsste sie dieselbe allmählig durch die Verstreuung erhalten haben. Die Kultur nähert im ganzen das Terrain mehr einem südlichern Klima, so dass es überall geeignet wird, Pflanzen aus wär-

mern Gegenden zu ziehen. Für diese beweist die Kultur nichts in Bezug auf Verbreitung; um so mehr für nördliche und für Alpenpflanzen. Wenn eine dem Norden oder den Alpen eigenthümliche Form leicht in der Ebene gepflanzt werden kann, so beweist diess, dass für die Species, der diese Form angehört, weder der Mangel an Höhe noch der Mangel an Kälte Hindernisse des Fortkommens sind; und dass also, weil sich daselbst die Bedingungen ihres Gedeihens finden, die Species höchst wahrscheinlich in der Ebene, wiewohl unter einer dieser verschiedenen Lokalität entsprechenden verschiedenen subspecifischen Gestalt anzutreffen sei. Wenn eine Alpenpflanze eine ihr nahe verwandte Form in der Ebene hat, wenn der Analogie nach diese zwei Formen nur Subspecies sein können, so wird jedenfalls, wenn die Alpenform leicht in der Ebene gedeiht, dieses auch ein Moment, auf das sich die Vereinigung beider Formen in Eine Species stützen kann *). Andere Alpenpflanzen dagegen kommen nicht fort, wenn sie in die Ebene verpflanzt werden; und auch in den günstigsten Fällen haben sie nur eine kurze Dauer. Von diesen Species kann man mit Sicherheit annehmen, dass sie keinen Repräsentanten in der Ebene haben, und dass ihre Verbreitung auf eine bestimmte Höhe beschränkt ist. **)

Es ist nicht zu fürchten, dass bei einem solchen Verfahren die ganze Menge der Vegetabilien sich in eine fortlaufende Reihe, oder in ein überall zusammenhängendes Netz sich auflöse. Seit Jahrtausenden bestehen unter den gleichen äussern Einflüssen so mannigfaltige und oft nahe verwandte specifische Gestaltungen, ohne dass jene sie zu assimiliren vermögen, und keinen weitern Einfluss als auf die subspecifischen Charaktere üben. Daraus geht hervor, dass Species, das ist, unveränderliche Typen, existiren ***).

*) Sehr leicht sah ich z. B. im Garten fortkommen: Rumex nivalis Hegetschw., der wahrscheinlich nur eine Subspecies von R. acetosa ist; Cirsium heterophyllum, specifisch von C. acaule und bulbosum nicht verschieden etc.

**) Alpenpflanzen, die in der Ebene nicht gedeihen, sind z. B. die Aretien und Androsacen, Soldanella, Rhododendron etc.

***) Auf der gleichen Lokalität, ohne Uebergänge, finden sich z. B. und gehören verschiedenen Species an: Polygala Chamæbuxus und P. amara (oder vulgaris, oder alpestris); Daphne Laureola und Daphne

Ein zweiter Beweis wird durch das Verhalten der Bastarde geliefert, welche nach einigen Jahren entweder aussterben, oder zu einem älterlichen Typus zurückkehren. Die Natur kann also mit Hilfe zweier Species wohl eine neue erzeugen; aber sie ist nicht im Stande, sie zu erhalten. Sie ist gezwungen in den specifischen Grenzen zu bleiben, die sie sich einmal gezogen hat. — Wenn also die Species etwas ist, das jetzt unveränderlich und unerreichbar bleibt, so ist unmöglich, dass zwischen Species subspecifische oder varietätliche Uebergänge existiren. Sie wird im Gegentheil entschiedener und ausgezeichneter sich darstellen, nicht sowohl durch eine Kluft in der Ueberordnung als in der Nebenordnung, nicht als unterbrochene Glieder Einer Reihe, sondern als gesonderte gleichlaufende Reihen.

SUBSPECIES, VARIETÆTEN.

Alle verschiedenen Formen, die zusammen *Eine* Species ausmachen, verdanken ihr Dasein äussern Einflüssen, und sind aus verschiedenen Combinationen derselben hervorgegangen. Um alle Formen einer Species zu ordnen, wäre es also am natürlichsten, die äussern Einflüsse, die auf dieselben wirken, in mehrere Ober- und Unterabtheilungen zu ordnen, indem man immer einen höhern Rang derjenigen Potenz gäbe, welche am meisten im Stande ist, die Charaktere der gegebenen Species zu variren. So hätte man z. B. für die Pflanzen, die vom Lichte mehr als von irgend einem andern Agens afficirt werden, zuerst zwei Abtheilungen, von denen die eine die Licht-, die andere die Schatten-Formen begriffe. Wenn nach dem Lichte die Temperatur die grösste Gewalt übte, so hätte

Cneorum; — Gentiana ciliata, G. amarella, G. verna, G. pneumonanthe; — Gentiana lutea, G. purpurea, G. acaulis; — Gentiana acaulis und G. bavarica etc. Dagegen finden sich nicht auf der gleichen Lokalität und gehören wahrscheinlich derselben Species an 1) Gentiana verna, brachyphylla, bavarica; 2) G. Amarella, obtusifolia, campestris etc.

man zweitens für jede der Hauptabtheilungen zwei Unterabtheilungen, wovon die eine die Formen, die der Wärme, die andere diejenigen, die der Kälte entsprechen, umfasste. Aber einem solchen Verfahren widersetzen sich zwei Umstände. Fürs erste sind die Wirkungen der Naturkräfte auf die Vegetabilien zu wenig gekannt, und besonders sind es ihre specifischen Wirkungen auf verschiedene Familien, Gattungen und Arten fast gar nicht. Fürs zweite ist das Vorkommen der subspecifischen Formen ein allzufragmentarisches, indem von allen möglichen Combinationen der äussern Agentien, die man a priori construiren könnte, sich nur eine kleine Anzahl in der Natur realisirt findet, und daher auch nur eine kleine Anzahl von den Formen, die aus allen Combinationen hervorgehen würden, existiren. Man muss demnach rein empirisch hier verfahren, indem man die verschiedenen unterscheidbaren Formen coordinirt, und ihnen die leichteren Veränderungen unterordnet. Die Abgrenzung der einzelnen Formen kann zwar nun mehr oder weniger willkührlich und individuell sein.

Als Kriterium der Subspecies muss vor allem die Constanz angenommen werden, und es wird diejenige Form als Unterart zu betrachten sein, die sich beständig auf gleichartigen oder wenig verschiedenen Lokalitäten wiederholt; und die, auf einem indifferenten Terrain kultivirt, während längerer Zeit sich constant erhält. Die Charaktere der Unterart, sei es dass sie derselben gleich bei Entstehung der Species aufgedrückt, oder dass sie durch ein langes Verweilen unter den gleichen Umständen erlangt wurden, werden also ein tieferes und bestimmteres Gepräge, und eine gewisse Unzerstörbarkeit besitzen; und sie werden durch die Kultur nur schwierig afficirt werden. Der Garten kann demnach dazu dienen, die Güte einer Subspecies zu erproben. Die Formen, die sich durch ihre Constanz auszeichnen, sind gewöhnlich auch mehr oder weniger scharf von einander geschieden; die Uebergänge existiren, aber sie sind meist selten. — Ein zweites Kriterium für die Subspecies ist der Grad der Verschiedenheit. Zwei Formen, die sehr constant auf ihren Lokalitäten, aber von einander nur wenig verschieden sind, werden nur Varietäten bilden.

Wenn dagegen zwei Formen, die weniger constant sind, und sehr zahlreiche Uebergänge zeigen, sehr verschiedene Merkmale besitzen, so wird man sie in gewissen Fällen, der Analogie wegen, als Subspecies betrachten.

Varietäten sind 1) die Modification einer Subspecies, die sich zusammen auf der nämlichen Lokalität finden; denn ihre Charaktere haben, als von geringern Ursachen erzeugt, auch einen geringern Werth; 2) die verschiedenen Formen, die, wiewohl verschiedene Lokalitäten bewohnend, doch wenig Beständigkeit und viele Uebergänge darbieten; 3) die verschiedenen Formen, die sich zwar ziemlich constant auf ihren respektiven Standorten erhalten, deren Charaktere aber relativ von geringem Werthe sind, und sich durch die Kultur auf einer mittlern Lokalität nicht erhalten. Der botanische Garten kann also im Allgemeinen dazu dienen, um die Varietäten von den Subspecies zu unterscheiden.

Eine eigene Art von varietätlicher Entwickelung sind die Herbstformen vieler Pflanzen, wie sie sich besonders nach der zweiten Heuernte zeigen. Es sind in ihnen zwei Principe thätig, die organische und die varietätliche Bildung. Jede nimmt ab mit dem Zunehmen der andern. Werden die Gewächse mit centrifugaler Knospenentwicklung hoch oben abgeschnitten, so treiben die obersten Knospen in Aestchen und Aeste, die wenig verschieden von den gewöhnlichen sind, und auf welche die Herbsteinflüsse wenig einwirken. Je tiefer nun aber die Gewächse abgeschnitten werden, desto grössere Veränderung zeigt sich in den Aesten. Geschieht es ganz nahe bei der Erde, so bekommen diejenigen, die aus dem untersten Theile des Stammes entspringen, eigene Wurzeln. Auf diese Aeste wirkt die in dieser Jahreszeit reichlichere Feuchtigkeit, theils durch die Wurzeln des Hauptstammes, theils durch ihre eigenen, und gibt ihnen oft einen ganz verschiedenen Habitus. Diese wurzelnden Aeste werden fast zu besondern Individuen, und sind somit den in verschiedenen Jahren aus dem gleichen Rhizom entspringenden Stengeln vergleichbar. Insofern könnten also diese Herbstformen als Varietäten, selbst in gewissen Fällen als Subspecies betrachtet werden (was auch

zuweilen geschehen ist), wenn die varietätliche Bildung allein wirkte. Allein immer ist auch die organische thätig. Sie wirkt erstens, insofern als sich der Herbsttrieb zum Hauptstengel, der in der That die Totalität der Pflanze ausmacht, immer wie der Theil zum Ganzen verhält; und wie man die einzelnen Aeste nicht von einander als besondere Formen trennen kann, eben so wenig den einzelnen Ast vom Hauptstamm. Es ist zweitens bei ausdauernden Pflanzen mit einjährigem Stengel nur die Entwicklung eines Stammes in der natürlichen Bildung eines Jahres begründet. Wenn also die Pflanze durch Verstümmlung gezwungen wird, ihr Wachsthum zu anticipiren, und die Knospe, die bestimmt war, entweder gar nicht oder erst im folgenden Jahre zu treiben, zu unnatürlicher und frühzeitiger Entwicklung gelangt; so werden auch die organischen Gesetze mehr oder weniger gestört. Die Herbstformen sind also das Resultat einer Verschiedenheit in der organischen Thätigkeit, und einer Verschiedenheit der äussern Verhältnisse. Sie sind nur zum Theil Varietäten, und daher scheint es zwar nöthig, sie zu unterscheiden, nicht aber mit Subspecies oder Varietäten zu coordiniren.

Die Racen könnte man constant gewordene Varietäten nennen; es sind varietätliche oder individuelle Charaktere, oft sogar Abnormitäten, die die Kultur zu erhalten weiss, und denen sie eine gewisse, wenn auch nur künstliche Beständigkeit zu geben vermag.

Was die Benennung betrifft, so füge ich noch hinzu, dass es zwei Arten gibt, um logisch zu verfahren. Entweder man rückt den Begriff des Genus an die Grenze der ideellen oder unveränderlichen Merkmale, und gibt jeder Urspecies einen eigenen generischen Namen; wie es in den neuern Zeiten bei einer grossen Menge von Species, namentlich bei den Umbelliferen etc., geschehen ist. Oder man gibt der Urspecies einen specifischen Namen, und man begreift mehr oder weniger dieser Species unter einem Genus. Im letztern Falle würden dann drei Namen nothwendig, statt wie man bisher nach dem Vorgange Linne's nur zwei anwendete; denn man hätte Genus, Species und Subspecies. Beide Verfahren würden vor dem bisherigen den Vortheil der Consequenz und des

klaren Ueberblicks haben, indem wirklich nur gleichartige Grössen coordinirt, ungleichartige dagegen subordinirt würden. — Endlich, um von dem bisherigen Gebrauch nicht abzukommen, kann man alle Subspecies eines Genus nebeneinander stellen, mit specifischen Namen, und diejenigen, die zusammen eine Urspecies bilden, unter Sectionen oder Racen vereinigen (letzteres nach Hr. Hegetschweiler's Vorgang).

HYBRIDITÆT.

Linne führte viele Bastarde in die Botanik ein; er nahm solche nicht nur zwischen Species, sondern auch zwischen verschiedenen Genera und Familien an. Künstliche Versuche, besonders von Kölreuter und Gärtner angestellt, haben seine Theorien viel verändert. Die Verschiedenheit der Resultate, die man durch die künstliche Befruchtung erhielt, und die Verschiedenheit der Gesetze, die man daraus ableitete, scheint besonders daher zu rühren, dass man bald mit Subspecies, bald mit wirklichen Species experimentirte; die unzweifelhaften Versuche aber stellen folgendes fest:

1) Bastardbefruchtung findet nur zwischen nahe verwandten Arten (oder Arten des gleichen Genus, wenn man den Genusbegriff nicht auf die Urspecies reducirt) Statt. «Sexuelle Affinität» (Gärtner).

2) Die Bastarde halten eine Mittelbildung, die jedoch in den Reproduktionsorganen dem Vater, in den Nutritionsorganen der Mutter näher kommt. Ausserdem modificirt gewöhnlich eine der Stammarten die hybride Pflanze mehr zu ihren Gunsten, übt einen « typischen Einfluss » (Gärtner).

3) Bastardbefruchtungen sind nur möglich, wenn der eigene Pollen von der Narbe ganz ausgeschlossen ist.

4) Die Bastarde sind entweder unfruchtbar, oder wenn sie es nicht

sind, so sterben sie nach einigen Generationen aus, oder kehren zu einer der erzeugenden Species zurück.

Aus diesen Gesetzen ergeben sich für die natürlichen Bastarde, folgende Bedingungen :

1) Sie müssen eine intermediäre Bildung zeigen ;

2) die Eltern müssen auf derselben Lokalität sich finden ;

3) die Hybriden müssen in verhältnissmässig geringer Anzahl vorhanden sein ;

4) die Stammarten müssen zu gleicher Zeit blühen ;

5) die Staubgefässe müssen in einer derselben abortiren ;

6) es sind nur Bastarde zwischen Species, nicht zwischen Subspecies anzunehmen.

Um Bastardbefruchtung möglich zu machen, müssen die Staubgefässe in der Mutter abortiren. Diess geht aus der Beobachtung Gärtners hervor, dass, wie er sagt, « mikroskopisch wenig vom eigenen Pollen die Wirkung des fremden aufhebt. » Es ist daher ein constantes, oder allgemeines Abortiren der Antheren nöthig, wie es besonders bei vielen Compositen Statt findet ; —denn nur zufälliges Abortiren in Einem Individuum möchte die hybride Befruchtung noch nicht möglich machen, da sie ja immer durch Pollen von andern Individuen der gleichen Species vereitelt würde.

Befruchtung zwischen verschiedenen Subspecies der gleichen Art, wenn dieselben zusammenstossen, ist leicht denkbar ; denn zu den gleichen Mitteln als Abortion der Genitalien, Insekten, Wind, kommt noch die ungleich grössere Affinität. Doch ist constantes Abortiren der Staubgefässe ein Charakter, der eher der Species als einer einzelnen Subspecies eigen ist. Die Befruchtung zwischen Unterarten wird ferner nicht Statt finden, wenn eigener oder Pollen der gleichen Subspecies auf die Narbe kommt ; weil immer der homogenste Stoff angenommen wird (diess wird auch durch die animale Physiologie bewiesen, wo bei Menschen und Thieren die Verschiedenheit des Temperaments oder der Race die Befruchtung erschwert oder gar unmöglich macht).

Doch auch wenn Bastardbefruchtung zwischen Subspecies wirklich

Statt hat, so wird sie doch nie eine Form hervorbringen, die nicht eben so wohl auf dem Wege der Varietätenbildung entstehen könnte. Denn der specifische Typus, der derselbe ist in den Eltern, wird auch der gleiche sein in der neuen Pflanze; und die mittlere Bildung kann nur diejenigen Charaktere der beiden Subspecies treffen, die in ihnen verschieden sind, d. h. die ihnen von den äussern Verhältnissen aufgedrückt wurden; sie wird also nichts anders sein, als was durch eine Combination dieser äussern Verhältnisse selbst entstehen würde. Wenn z. B. a und b zwei Subspecies der gleichen Art, und die Charaktere von a das Resultat der äussern Ursachen c in der Zeit t, die von b dagegen das Resultat von c' und t' sind, wenn a also die Formel $c\,t$ und b diejenige von $c'\,t'$ hat; — so werden die Charaktere des gemeinschaftlichen Bastards gleich sein $\frac{c\,t + c'\,t'}{2}$; d. h. dieselben Charaktere würden für jede der beiden Subspecies aus der Combination von c und c' in einer zwischen t und t' mittlern Zeit hervorgehen. — Für die systematische Botanik können demnach die Bastarde zwischen Subspecies nur den Werth von Varietäten oder vielleicht in einzelnen Fällen von Subspecies haben. Auch möchte es schwer, wo nicht unmöglich sein, jedesmal zu bestimmen, ob eine solche Form ihr Dasein einer mittlern Lokalität, oder wirklich hybrider Befruchtung verdanke.

In neuester Zeit hat man viele Formen, die zwischen Subspecies die Mitte halten, für Bastarde erklärt. Reichenbach führt mehrere auf in seiner Flora excursoria. Besonders aber hat Lasch in der Linnäa IV, V, VI, eine grosse Menge benannt, von denen wohl die meisten nur Varietäten sein dürften. Der Grund davon liegt hauptsächlich in der Unrichtigkeit der Species; wenn man diese angenommen hat, kann man die Uebergänge wohl für nichts anders als für Bastarde halten. *)

*) Ich führe hier nur zwei Beispiele an, um zu zeigen, dass mehrere Formen mit Unrecht für hybrid gehalten worden sind. Inula semiamplexicaulis Reuter wird von Herr De Candolle im Prodromus (V. 466) zweifelnd, von Herrn Monnard in Gaud. Synops. mit Bestimmtheit als Bastard von In. salicina L. und In. Vaillantii Vill. angegeben. Beobachtungen auf der Stelle scheinen mir zu beweisen, dass es ein subspecifischer Uebergang ist; denn

Hinsichtlich der Benennung und der systematischen Aufführung, glaube ich, müsse man die Bastarde von den natürlichen Species und Subspecies unterscheiden. Sie machen nicht eigentlich einen Theil der organischen Entwicklung des Pflanzenreichs aus; es sind gleichsam nur fruchtlose Versuche der Natur, sich mit ihren jetzigen Kräften zu neuen specifischen Typen zu erheben. Sie dürfen daher weder mit Species noch mit Subspecies zusammengestellt werden, da die Genesis dieser eine wesentlich verschiedene ist. — Ebenso verdient die Bildung eines zusammengesetzten Namens den Vorzug; da dieser sie theils in systematischer Hinsicht auf den ersten Blick auszeichnet; theils weil er die gesammten Merkmale am besten in sich fasst, und schon für sich ein Bild zu zeichnen im Stande ist.

SPECIES UND SUBSPECIES BEI CIRSIEN.

Um die Species zu unterscheiden, gibt es ausser Kulturversuchen, besonders zwei Kriterien, wie wir früher gesehen: 1) dass die Species sich ohne Uebergänge (hybride ausgenommen) gemischt auf der gleichen Lokalität finden, 2) dass subspecifische Uebergänge zwischen denselben überhaupt mangeln. Genügende Kulturversuche sind mit diesem Genus

1) Die beiden Arten finden sich nicht unmittelbar auf derselben Lokalität; sondern In. salicina steht an sonnigen, trockenen; In. Vaillantii an dicht beschatteten Stellen. Ihre Verschiedenheiten können also durch äussere Verhältnisse erklärt werden.

2) Inula semiamplexicaulis ist weder mit der einen noch mit der andern gemengt; sondern sie steht auf dem Uebergange des Standorts, nämlich in lichtem Gebüsch.

3) Die Staubgefässe von In. salicina und In. Vaillantii zeigen keine Verschiedenheit.

4) Inula Vaillantii blüht erst, wenn Inula salicina bereits verblüht hat. Die Blüthezeit von Inula semiamplexicaulis fällt in die Mitte zwischen beide.

Digitalis media Roth ist für ein Bastard von Dig. grandiflora Lam. und D. lutea L. gehalten worden. Am Uto in Zürich wachsen nur D. grandiflora und media; Dig. lutea fehlt. Die Unterschiede der erstern können übrigens durch die Differenz der Lokalitäten erklärt werden.

noch nicht gemacht worden. Doch tragen diejenigen, die mir bekannt sind, immerhin dazu bei, eine geringe Bestätigung zu liefern. Cirsium heterophyllum, C. rivulare, C. spinosissimum, die in der Natur nicht tiefer als 4000—3000′ (in unserer Gegend) steigen, können mit Leichtigkeit in der Ebene kultivirt werden; was zu beweisen scheint, dass sie je ihre Repräsentanten, oder subspecifischen Formen der gleichen Species, auch in der Ebene haben. C. heterophyllum bewahrt zwar lange seine Merkmale; dass sie aber nicht ganz unveränderlich seien, zeigt eine Form, die ich aus dem botanischen Garten zu Berlin besitze. Das Tomentum auf der Unterseite der Blätter hat sich fast ganz verloren; die Schuppen des Involucrum sind kleiner, weniger gefärbt, und nähern sich denen von C. bulbosum, die Blätter sind auf der Oberfläche leicht pubescirend. Ein Cirsium antarcticum (spinosissimo-heterophyllum) aus dem botanischen Garten zu Paris, das ich im Herbarium des Herrn De Candolle gesehen, nähert sich sehr dem C. oleraceo-acaule. C. Erisithales bekommt im Garten mehr aufrecht stehende Blüthenköpfe, Blätter, die weniger getheilt sind und denen von C. oleraceum ähnlich sehen (Herbarium Halleri fil.). Cirsium pubigerum DC. von Trapezunt wird durch Kultur in unserer Gegend zu C. ramosum Näg. (Hort. botan. genev.).

Ich habe folgende Formen von Cirsium auf der gleichen Lokalität gefunden, bald ohne alle Uebergänge, bald mit Bastarden.

Zürich	Bulbosum	Oleraceum	Palustre, *a*	Lanceolat.	Arvense *b*.	
»	Acaule	Olerac.	Palustre, *a*			
Lac de Joux	Rivulare	Olerac.	Palustre, *b*			
Studen	Riv. Salisb.	Ol. frigid.	Palustre, *b*			
»			Palustre, *b*	Lanigerum, *b*		
Bagnes				Lanigerum, *a*		Eriophorum
Jura				Lanceolat.		Eriophorum
Zermatt	Acaule	Spinosissimum				
»	Heterophyll.	Spinosissimum				
Jura	Acaule	Erisithales				

Aus dieser Zusammenstellung, wo ich zum voraus in die gleiche senkrechte Colonne diejenigen Formen geordnet habe, die ich nur als sub-

specifisch von einander verschieden ansehe, sieht man, dass die schweizerischen Cirsien wenigstens sechs Urspecies bilden. Denn die Art wie sie sich mit einander auf der gleichen Lokalität befinden (z. B. rivulare und palustre, oder lanceolatum und eriophorum, oder heterophyllum und spinosissimum) und der absolute Mangel an subspecifischen Mittelformen lassen keinen Zweifel übrig. — Es bleibt nun noch zu untersuchen, ob die Formen, die ich vertikal zusammengestellt habe, noch in Species getheilt werden können oder nicht.

Die erste Urspecies besteht aus folgenden Unterarten : C. acaule L., medium All., bulbosum DC., ramosum Näg., Heerianum Näg., rivulare Jacq., elatum Näg., ambiguum All., alpestre Näg., heterophyllum L. Die Haupttypen dieser Art sind C. acaule, bulbosum, rivulare und heterophyllum, und es wird genügen zu zeigen, dass diese vier nur Einer Species angehören.

1) Ich habe nie zwei dieser Formen wirklich auf der gleichen Lokalität gesehen. Der Uebergang von C. acaule zu einer der drei übrigen Subspecies fand immer auf folgende Art Statt. C. acaule bedeckt die trockenen und rauhen Bergabhänge; C. rivulare steht in den fetten und feuchten Wiesen des Thales. Zwischen diesen beiden Lokalitäten, zieht sich ein schmales Band hin, wo dieselben zusammenstossen, und sich vermengen, wo die Wiese trockener und unfruchtbarer, die Waide feuchter und fetter wird. Auf dieser Lokalität, die oft nicht breiter als sechs Fuss ist, stehen C. acaule und C. rivulare neben einander; aber das letztere steigt nicht an die Halde, das erstere nicht in die ebene Wiese. Diess ist der seltnere Fall; häufiger finden sich auf diesem mittlern Standorte neben einigen Exemplaren von C. acaule und C. rivulare eine grössere Menge von C. Heerianum, welches den Uebergang zwischen beiden bildet. Ganz auf gleiche Weise habe ich in Zermatt Cirsium heterophyllum in C. acaule durch C. alpestre, und in Zürich C. bulbosum in C. acaule durch C. medium übergehen gesehen.

2) Die Uebergänge zwischen acaule und jeder der drei andern Subspecies sind so unmerklich, dass es fast unmöglich ist, irgend eine Grenze

zu ziehen. Die individuellen und varietätlichen Formen reihen sich so aneinander, dass wenn man von C. acaule ausgeht und allmählig die schwächsten Differenzen hinzufügt, man durch eine ununterbrochene Folge auf der einen Seite zu C. bulbosum DC. und C. ramosum Näg., auf der andern zu C. rivulare Jacq. und C. elatum Näg.; auf der andern Seite endlich zu C. heterophyllum L. und C. ambiguum All. gelangt.

3) Die intermediären Formen zwischen diesen verschiedenen Subspecies können nicht hybrid sein. Denn ich habe C. bulbosum und C. medium ohne acaule, C. medium und acaule ohne bulbosum, C. medium ohne acaule und bulbosum; C. acaule mit C. Heerianum und C. acaule mit C. alpestre sehr weit von C. rivulare und C. heterophyllum gefunden. So traf ich C. Heerianum und acaule wenigstens 1½ Stunden, nachdem C. rivulare in der Vallée de Joux ganz aufgehört hatte. Die Lokalität der C. acaule wurde feuchter und fruchtbarer, und erzeugte C. Heerianum, sie wurde es aber nicht genug, um es ganz in C. rivulare zu verwandeln. Das gleiche beobachtete ich an C. medium und alpestre.

4) Die Staubgefässe abortiren gleich häufig bei C. acaule, C. rivulare, bulbosum und heterophyllum.

Ich habe weitläufiger die Ursachen aus einander gesetzt, warum ich die Formen der Urspecies C. Microcentron nicht für specifisch verschieden halte; ich werde für die übrigen Species kürzer sein. Die Subspecies von C. Xanthopon nämlich C. oleraceum L., Thomasii Näg., spinosissimum L., Candolleanum Näg. und Erisithales L., bewohnen verschiedene Lokalitäten. C. Thomasii ist die Uebergangsform zwischen oleraceum und spinosissimum, C. Candolleanum zwischen oleraceum und Erisithales. Diese Formen können nicht hybrid sein, da die Staubgefässe in dieser Species nicht abortiren. Für die andern Species dieselben Gründe; ich rede um so weniger von denselben da C. eriophorum L. mit C. ophathulatum Moretti; — C. lanceolatum L. mit C. lanigerum Näg. häufig vereinigt wurden.

Was die Subspecies betrifft, so habe ich mich so viel möglich an die oben gegebenen Grundsätze gehalten. Sie lassen aber einen sehr grossen

subjektiven Spielraum; und es konnte hauptsächlich auf zweierlei Art verfahren werden. Entweder waren die einzelnen Formen so viel möglich zu vereinigen, und unter Haupttypen zusammenzustellen; oder es waren alle Formen, die sich constant erhalten, und durch wichtigere und leichter zu fassende Charaktere verschieden sind, zu unterscheiden. Im erstern Falle hätte man für C. Microcentron die Subspecies C. acaule, C. rivulare, C. bulbosum und C. heterophyllum, für C. Xanthopon die Subspecies C. oleraceum, C. spinosissimum und C. Erisithales, für die übrigen Species nur je Eine Subspecies erhalten. Das zweite Verfahren schien mir nicht nur consequenter zu sein; es ist auch eher im Stande die verschiedenen Formen zu würdigen, und die Wirkung der äussern Einflüsse auf jede Species anschaulich zu machen. Ich habe mich übrigens an die Grundsätze gehalten, nach denen die Cirsien besonders von Koch bearbeitet worden sind; in einigen Fällen jedoch war ich genöthigt, die Grenzen weiter zu ziehen und zwei seiner Species in eine Subspecies zu vereinigen.

HYBRIDITÆT BEI CIRSIUM.

Alle schweizerischen Species von Cirsium, ausgenommen C. Eriolepis, erzeugen Bastarde mit einer oder mehreren der übrigen. Daraus gehen folgende hybride Species hervor: 1) C. Xanthopo-Cephalonoplos, Xanthopo-Microcentron, 3) C. Xanthopo-Pterocaulon, 4) C. Pterocaulo-Microcentron, 5) C. Epitrachyo-Pterocaulon. Diese hybriden Species können nicht mit einer ihrer Stammarten vereinigt werden, wegen der gänzlichen Verschiedenheit ihrer Entstehung, wie schon oben gesagt, und wegen specifischer Verschiedenheiten in den Organen. — C. Cephalonoplos z. B. unterscheidet sich durch die untern unfruchtbaren Aeste, durch die herablaufenden Blätter, die anliegenden Schuppen, den weichen und langen Pappus, die röthliche und bis zur Basis fünftheilige

Blumenkrone. C. Xanthopon zeichnet sich aus durch die geöhrten, nicht herablaufenden Blätter, die zugespitzten abstehenden Schuppen, den steifen kurzen Pappus, die gelbe nur halbfünfspaltige Blumenkrone. C. Xanthopo-Cephalonoplos, welches aus der hybriden Befruchtung dieser beiden Species entsprungen ist, unterscheidet sich von C. Xanthopon durch die untern unfruchtbaren Aeste, die ein wenig hinablaufenden Blätter, den weichern und über die Blumenkrone empor ragenden Pappus; — von C. Cephalonoplos durch die zugespitzten und abstehenden Schuppen, die gelbe nur halbfünfspaltige Blumenkrone, die kahlen Filamente. C. Xanthopo-Cephalonoplos kann demnach weder mit C. Xanthopon noch mit C. Cephalonoplos zusammengestellt werden. Dasselbe ist der Fall mit den andern Bastardspecies. Wo wegen der grössern Affinität der Stammarten die Unterschiede der hybriden Art von jeder der beiden übrigen geringer sind, wie in C. Xanthopo-Microcentron, muss diese doch der Analogie und der Genesis wegen getrennt werden. Wollte man sie mit einer der erzeugenden Species vereinigen, so würde nothwendig auch die Vereinigung der andern erzeugenden Art folgen, weil die hinreichenden Verschiedenheiten zur Trennung alsdann mangelten. Zum Beispiel C. Microcentron und C. Xanthopon sind zwei sichere und hinreichend verschiedene Species; man könnte aber C. Xanthopo-Microcentron zu keiner derselben stellen, ohne alle drei zu vereinigen.

Die Subspecies der verschiedenen Arten bilden durch Befruchtung eine grössere oder kleinere Anzahl von hybriden Subspecies. So hat es in C. Xanthopo-Cephalonoplos das einzige C. oleraceo-arvense Näg., in C. Pterocaulo-Microcentron die zwei Subspecies C. palustri-bulbosum Näg. und C. palustri-rivulare Schiede, in C. Xanthopo-Microcentron dagegen existiren bis jetzt 14 Unterarten. Diese verschiedenen Subspecies, aus der Befruchtung von zwei Arten entstanden, können nur eine einzige Art ausmachen; denn sie sind von einander nur durch veränderliche Charaktere verschieden. C. spinosissimo-acaule und C. oleraceo-bulbosum können nur die Differenzen zeigen, welche zwischen C. oleraceum und spinosissimum, zwischen C. acaule und bulbosum herrschen, und also

nur subspecifisch sein. — Man findet auch mehr oder weniger Uebergänge zwischen den hybriden Subspecies. Wenn sie nicht so zahlreich und so detaillirt sind, als in den natürlichen Unterarten, so liegt die Ursache davon hauptsächlich in der kleinen Anzahl der hybriden Individuen. — Die Bastardsubspecies sind als solche demnach weniger wegen direkter Beweise, als wegen ihres Ursprungs und der Analogie nach zu betrachten. Denn die letzte Probe der specifischen oder subspecifischen Natur einer Form, nämlich die Kultur, kann bei Hybriden nicht angewendet werden; doch nur weil die Natur ihnen nicht Zeit gibt, den Versuch zu bewähren. Wenn z. B. Cirsium palustri-bulbosum auf die Lokalität von C. palustri-rivulare verpflanzt würde, könnte es sich nicht in C. palustri-rivulare verwandeln. Es würde nach einigen Generationen entweder aussterben, oder zu C. rivulare zurückkehren (nicht zu C. bulbosum, wegen des Einflusses der Lokalität).

Die Hybriden haben, wie die andern Gewächse, auch varietätliche und individuelle Charaktere. Aber sie sind wegen der Inconstanz der specifischen und subspecifischen Merkmale kaum zu erkennen. So könnte ich in C. oleraceo-acaule die verschiedenen Formen, die aus den verschiedenen Varietäten von C. oleraceum und C. acaule entstehen müssen, nicht unterscheiden, eben so wenig die Varietäten von C. oleraceum und bulbosum in oleraceo-bulbosum. Vielleicht liegt die Ursache auch im Mangel an hinreichenden Exemplaren und Beobachtungen. Die Varietäten C. oleraceo-salisburgense, oleraceo-rivulare und oleraceo-heteropus können mit genauer Noth erkannt werden. Denn der etwas grössere oder etwas geringere Einfluss des Vaters oder der Mutter, ein Schritt mehr oder weniger, den das hybride Individuum gethan hat, um zum mütterlichen Typus zurückzukehren, modificiren die Charaktere weit mehr, als die Eigenschaften der Varietät oder des Individuums von Vater und Mutter es thun könnten. Eine zweite Ursache, warum die Charaktere der Varietät schwer zu erkennen sind, ist die Verbreitung des Samens durch den Wind. Derselbe kommt daher leicht auf den Standort einer andern Varietät, und wird etwas modificirt. Der gleiche Grund verwirrt oft bis

auf einen gewissen Punkt die hybriden Subspecies. Doch da die Lokalitäten der Subspecies mehr von einander gesondert sind, so hat der letztere Fall seltener Statt.

Ich will in dem folgenden versuchen, die Gesetze die ich oben für natürliche Bastarde überhaupt entwickelt habe, auf die hybriden Cirsien anzuwenden, und prüfen, wie sich die Thatsachen zu jenen verhalten :

1) *Die hybriden Pflanzen müssen sich bei den Stammarten finden.*

Die Umstände, unter denen man die Bastarde antrifft, sind wesentlich verschieden von denen, welche die Subspecies und die Varietäten begleiten. Die Subspecies sind durch die Lokalitäten geschieden; die Varietäten, auch wenn sie sich auf der nämlichen Lokalität finden, verdanken dennoch ihr Dasein, wie man sich leicht überzeugen kann, verschiedenen Nüancen dieser Lokalität. Die Bastarde dagegen sind unter ihre Eltern gemengt, ohne dass die Aenderungen in den Merkmalen dieser drei Formen mit irgend einer Aenderung im Terrain parallel gingen. C. oleraceum und C. palustre stehen auf grössern oder kleinern ganz homogenen Lokalitäten beisammen; und hie und da ist eine C. oleraceo-palustre. Auf diese Art habe ich alle von mir aufgeführten Bastarde gefunden.

Doch lassen sich einige mögliche Fälle denken, wo eine hybride Form ohne eine ihrer erzeugenden Species oder ohne beide gefunden werden könnte; nämlich 1) wenn der Pollen durch Insekten oder den Wind fortgetragen wird, 2) wenn der Same, welcher aus einer hybriden Befruchtung entsprungen ist, fortgetragen wird, 3) wenn eine oder beide der Stammarten zu Grunde gehen. Diese drei Fälle sind möglich; aber im Vergleich zur Regel bieten sie ein geringes Wahrscheinlichkeitsverhältniss. Wenn der Pollen fortgetragen wird, so kann er auf die Narbe einer Subspecies gelangen, die einer andern Lokalität entspricht. A und B sind zwei Urspecies, die unter den äussern Verhältnissen — c als Ac und Bc erscheinen. Unter den Verhältnissen C' verändern sie sich in Ac' und Bc'. Wenn nun der Pollen von Ac auf die Narbe von Bc'

kommt, so kann er, wenn Bc' keinen Pollen hat, hybride Befruchtung bewirken. Er kann es aber höchst wahrscheinlich nur, wenn auch der Pollen von Ac' ausgeschlossen bleibt. Denn wie die Individuen von Ac unter einander eine grössere sexuelle Affinität haben, als Ac und Ac', so hat auch Ac zu Bc und Ac' zu Bc' eine grössere Affinität als Ac zu Bc' und Ac' zu Bc; d. h. gleichartige Subspecies verschiedener Arten sind geschlechtlich einander näher verwandt, als ungleichartige. C. bulbosum und C. palustre paniculatum bewohnen denselben Standort, ebenso ihrerseits C. rivulare und C. palustre glomeratum. In diesem Falle würde also die Befruchtung von C. rivulare durch C. palustre paniculatum unmöglich gemacht durch den Pollen von C. palustre glomeratum. Wenn dieses richtig ist, so hat man für einige Subspecies von Cirsien folgende Affinitäten:

1) C. oleraceum zu C. bulbosum,
2) C. spinosissimum zu C. heterophyllum.

1) C. lanceolatum zu C. palustre paniculatum,
2) C. lanigerum zu C. palustre glomeratum.

1) C. oleraceum pinnatifidum zu C. rivulare tricephalodes,
2) C. oleraceum frigidum zu C. rivulare salisburgense.

In den Formeln 1 und 2 könnte nie ein Ausdruck mit dem über oder unter ihm stehenden vertauscht werden. — Der Fall, wo eine Subspecies durch die einer andern Lokalität entsprechende Subspecies einer andern Art befruchtet würde, und somit der Bastard ohne eine seiner Stammarten anzutreffen wäre, möchte also sehr selten eintreffen.

Der zweite Fall, nämlich, dass der Same durch den Wind fortgetragen wird, möchte noch häufiger sein. Aber dann werden gewiss auch Samen von einer der beiden Stammeltern zu verschiedenen Zeiten fortgetragen, und der hybride Same wird nicht wohl auf eine Lokalität kommen, wo die Samen der Eltern nicht auch hinkommen; er wird auch nicht irgendwo gedeihen, wo diese nicht gedeihen können.

Der dritte Fall, dass ein Bastard seine Eltern überlebe, ist der unwahrscheinlichste. Denn 1) haben die natürlichen Species gewiss mehr

Chancen der Existenz als die hybriden; eben weil sie in Folge einer natürlichen Entwicklung entstanden sind, diese aber ihr Dasein einer widernatürlichen oder wenigstens unnatürlichen Verbindung verdanken; 2) weil die Bastarde nach einigen Generationen, oder nach der längern Dauer desselben Individuums zu einer der erzeugenden Species zurückkehren.

Alle hybriden Cirsia, die ich fand, waren in der gleichen Lokalität mit Vater und Mutter; einzig der Standort von C. spinosissimo-heterophyllum in Zermatt ist nur von C. heterophyllum umgeben. Aber C. spinosissimum beginnt 200 — 300 Fuss höher. Im Herbste findet man einige hybride Species ohne ihre Mutter; dieses Isolirtsein ist aber scheinbar, und hat nur Statt für C. Xanthopo-Microcentron und C. Pterocaulo-Microcentron, weil die Subspecies von C. Microcentron, nachdem sie abgeschnitten worden sind, nicht mehr treiben (*). So habe ich in Einsiedeln in abgemähten Wiesen C. oleraceum und oleraceo-rivulare, auf dem Katzenstrick (bei Einsiedeln) C. palustre *b*) glomeratum und C. palustri-rivulare beide Male ohne C. rivulare gefunden, während das letztere dagegen in den ungemähten Wiesen zur Seite in Menge stand.

2) *Die Bastarde sind in geringer relativer Anzahl vorhanden.*

Die Ursache davon liegt 1) in der Schwierigkeit der hybriden Befruchtung, 2) in dem Umstande, dass die Bastarde bald zu einem primi-

*) Vielleicht ist dieses Phänomen aus der Lebens- und Fortpflanzungsart von C. Microcentron zu erklären. Seine Subspecies (C. bulbos., acaule etc.) tragen sehr häufig keinen fruchtbaren Pollen, und demnach auch keine fruchtbaren Samen; und pflanzen sich hauptsächlich durch Ausläufer fort. Der Zweck, den sie während eines Jahres zu erfüllen haben, ist also nicht sowohl Samen zu liefern, als ein festes und dauerhaftes Rhizom zu bilden. Diesen Zweck haben sie erreicht, wenn man sie abschneidet; desswegen treiben sie keine neuen Schosse. In der Bestimmung der übrigen Species dagegen, besonders der zweijährigen, liegt es fruchtbaren Samen zu tragen, um sich fortzupflanzen. Werden sie vorher abgeschnitten, so treiben sie um den Zweck zu erreichen, einen oder mehrere neue Stengel. Diesem Vorgange entsprechen andere, wo ebenfalls der Zweck eine so wichtige Rolle in den organischen Verrichtungen spielt (wie, um ein Beispiel aus dem Thierreich anzuführen, das fortgesetzte Eierlegen der Vögel, wenn man sie ihnen wegnimmt).

tiven Typus zurückkehren, oder aussterben. Auch in dem Falle, wo die mütterliche Pflanze fast nie fruchtbaren Samen trägt, wie in dem diöcistischen C. arvense, pflanzt sich dieselbe doch so sehr durch Stolonen fort, dass sie bei weitem den Bastard an Individuen übertrifft. Ich habe die hybriden Cirsien auf ihren Lokalitäten in folgender relativer Anzahl gefunden :

von der Individuenzahl	*des Vaters :*	*der Mutter :*
C. oleraceo-acaule in Divonne	1/30	1/10
oleraceo-medium in Zürich	1 Exemplar	
oleraceo-heerianum Joux	1 Exemplar	
oleraceo-bulbosum Zürich	1/20	1/20
oleraceo-ramosum Zürich	1/20	1/10
oleraceo-rivulare Joux	1/10	1/10
palustri-bulbosum Zürich	1 Exemplar	
palustri-rivulare Joux	1/6	1/20
palustri-rivulare Katzenstrick	1/30	1/30
lanceolato-palustre Zürich	1 Exemplar	
oleraceo-palustre *a* Zürich	1/20	1/20
oleraceo-palustre *a* Hütten	1/30	1/30
oleraceo-palustre *b* Einsiedeln	1/20	1/30

C. oleraceo-arvense Zürich 5 bis 6 Exemplare auf einem Platze von mehreren Jucharten, dicht besetzt mit C. oleraceum und C. arvense. Die Zahlen, denen man übrigens keine allzugrosse Genauigkeit beilegen darf, beziehen sich einzig auf die Lokalitäten selbst, wo ich die Bastarde fand. Sie drücken gar nicht etwa die Verhältnisse der Individuenzahl im Allgemeinen aus. In diesem Falle müsste ich von allen Hybriden, selbst von denen, die am häufigsten sind, wie C. oleraceo-acaule, C. oleraceo-rivulare, C. oleraceo-palustre sagen, dass sie sich jede zu jeder ihrer Stammarten verhalten wie 1 zu mehreren Tausenden.

3) *Der Pollen abortirt in einer der erzeugenden Species.*

Cassini hat entdeckt, dass C. arvense diöcistisch ist, durch Abortion der Staubgefässe oder des Griffels. Dasselbe ereignet sich, wiewohl

weniger auffallend, in vielen Compositen. In C. Microcentron ragen die Antheren selten über die Blumenkrone mit ihrer Spitze hervor; sie sind mehr oder weniger darin vertieft und verborgen; und sie haben im Verhältniss mit ihrer geringern oder grössern Kürze bald wenig Pollen, bald gar keinen. Desswegen spielen die Unterarten dieser Species (C. heterophyllum, acaule, bulbosum etc.) immer die Rolle der Mutter in den hybriden Verbindungen. — C. Xanthopon hat immer fruchtbaren Pollen; desswegen treten C. oleraceum und C. spinosissimum immer als Vater auf. — Die zweijährigen Arten haben in der Regel ausgebildete Antheren, so C. Eriolepis und C. Epitrachys. Das zweijährige C. Pterocaulon dagegen mangelt zuweilen des Pollens; und ist daher bald Vater, bald Mutter. Doch habe ich die Beobachtung gemacht, dass es nur das eine oder das andere auf der nämlichen Lokalität ist. So habe ich beisammen gefunden:

1) in Studen C. frigido-salisburgense und C. frigido-palustre
ohne C. palustri-rivulare.
2) in Einsiedeln C. oleraceo-rivulare und C. oleraceo-palustre
ohne C. palustri-rivulare.
3) auf dem Katzenstrick C. palustri-rivulare und C. oleraceo-rivulare
ohne C. oleraceo-palustre.
4) Lac de Joux C. palustri-rivulare und C. oleraceo-rivulare
ohne C. oleraceo-palustre.
5) Zürich Heuried C. oleraceo-palustre und C. oleraceo-bulbosum
ohne C. palustri-bulbosum.
6) Zürich Uto C. palustri-bulbosum und C. oleraceo-bulbosum
ohne C. oleraceo-palustre.

Ich habe also C. Pterocaulo-Microcentron (wo C. palustre Vater ist) und C. Xanthopo-Pterocaulon (wo C. palustre Mutter ist), nicht auf demselben Standorte beisammen gefunden. Doch ist ihr Beisammensein, wie ich glaube, nicht absolut unmöglich; denn C. Pterocaulon kann in einem gewissen Jahr eine überflüssige Menge von Pollen haben, und in einem andern kann es desselben ganz oder fast ganz entbehren. Doch scheint es,

dass in gewissen Lokalitäten die Staubgefässe von C. palustre leichter abortiren, als in andern; so habe ich C. Pterocaulo-Microcentron nur in weniger feuchten, mehr oder weniger abschüssigen Standorten gefunden (C. palustri-bulbosum im waldigen Gebüsch, C. palustri-rivulare am Bergabhang bei Einsiedeln, am trockenen Waldsaum beim Lac de Joux), C. Xanthopo-Pterocaulon dagegen nur an feuchten Stellen.

C. Epitrachys ist Vater in dem einzigen Fall (C. lanceolato-palustre) wo ich es eine Bastardverbindung eingehen sah. Gaudin redet von einem Bastard zwischen C. lanceolatum und C. oleraceum unter dem Namen von C. subalatum, in welchem lanceolatum vielleicht Mutter wäre, weil C. oleraceum sonst überall als Vater auftritt. Aber die Hybridität scheint mir nach der Beschreibung, sehr zweifelhaft (v. C. lanceolatum βγ putatum).

4) *Der Bastard hat eine mittlere Bildung, die in den Reproduktionsorganen sich mehr dem Vater, in den Vegetationsorganen mehr der Mutter næhert.*

Dieses Gesetz, welches aus künstlichen Versuchen abgeleitet wurde, wird durch die natürlichen Bastarde bestätigt. Denn diese nähern sich in den Organen der Blume und in der Inflorescenz mehr derjenigen Species, welche fruchtbaren Pollen trägt; in Blättern, Wurzeln und Ramifikation stimmen sie mehr mit der Art überein, in welcher die Staubgefässe oft abortiren. Das sicherste und unbestreitbarste Beispiel liefert in dieser Hinsicht C. oleraceo-arvense. In C. arvense *b* silvaticum fand ich die Stamina immer arbortirt, sehr klein und ohne Pollen; C. oleraceum dagegen immer mit Pollen. In C. oleraceo-arvense sind die Blumenkronen *gelblich* und *halbfünfspaltig*, die Schuppen des Involucrum sind *zugespitzt* und *abstehend*, wie in C. oleraceum. Die Blätter dagegen sind *buchtig*, ein wenig *herablaufend*, etwas *steif*, und der Stengel trägt *unfruchtbare Aeste*, wie in C. arvense. — Doch weiss ich nicht, ob man das Gesetz so aussprechen darf, dass, jemehr die Organe sich dem Gipfel der Pflanze oder den Karpellen nähern, desto mehr gleichen sie dem

Vater; und jemehr sie sich der Basis oder den Wurzeln nähern, desto mehr gleichen sie der Mutter. Vielleicht dass mit dem Wechsel der Organe ein Alterniren in der Aehnlichkeit Statt findet. So sind in C. oleraceo-arvense die Blätter wie in C. arvense, die Schuppen wie in C. oleraceum, der Pappus mehr wie in arvense (weich und länger als die Blumenkrone), die Blumenkronen, wie in C. oleraceum sowohl in Farbe als in der Form; die Antheren sind wenig grösser als diejenigen in C. arvense und ohne Pollen, die Staubfäden sind glättlich, ebenfalls wie in C. arvense. Da die übrigen Species keine oder nur geringe Abweichungen, soviel ich beobachten konnte, im Pappus und in den Staubgefässen zeigen, so können die andern Bastarde nicht dazu dienen, dieses Beispiel zu bestätigen, oder zu berichtigen. Wie dem auch sei, man kann als sicher annehmen, dass die Blätter dem Vater, die Blumenkronen und die Schuppen des Involucrum mehr der Mutter gleichen. — Man kann zweitens, um die Art der väterlichen und mütterlichen Affinität zu beweisen, als ein ziemlich sicheres Beispiel C. Xanthopo-Microcentron anführen. In allen Subspecies von C. Microcentron abortirt, wie ich es schon gesagt, der Pollen ziemlich häufig; in denen von C. Xanthopon abortirt er nicht; so dass unzweifelhaft jenes die Mutter, dieses den Vater darstellt. In allen Subspecies von C. Xanthopo-Microcentron gleichen die Blumenkronen, das Involucrum und die Inflorescenz mehr den respektiven Subspecies von C. Xanthopon; die foliola halten die Mitte; die Blätter, die Wurzel und der Habitus kommen mehr mit den Unterarten von C. Microcentron überein. — Ebenso verhält es sich mit C. Xanthopo-Pterocaulon.

Für C. Pterocaulo-Microcentron und C. Epitrachyo-Pterocaulon habe ich keine direkten Beobachtungen über Abortion der Staubgefässe gemacht in den erzeugenden Species. Aber in beiden gleichen die Korollen und das Involucrum den Species, die ich als Vater bezeichnet habe; die Blätter und die Wurzel denen, die ich als Mutter im zusammengesetzten Namen ans Ende setzte. Die Ansicht, dass in C. Pterocaulo-Microcentron C. Pterocaulon der Vater sei, wird ausser der Analogie mit den andern

hybriden Species, noch bestätigt 1) dadurch, dass C. Pterocaulon zweijährig ist, und demnach eher fruchtbaren Pollen trägt; 2) weil, wie ich oben gezeigt, mit C. Pterocaulo-Microcentron sich zu gleicher Zeit C. Xanthopo-Microcentron, dagegen aber nicht Xanthopo-Pterocaulon auf derselben Lokalität findet. Wenn C. Pterocaulon in C. Pterocaulo-Microcentron die Mutter wäre, so müsste es also auf der gleichen Lokalität Vater und Mutter zugleich sein; und dasselbe müsste mit C. Microcentron Statt finden.

Gärtner hat endlich beobachtet, dass gewöhnlich eine der erzeugenden Species einen typischen Einfluss auf die Merkmale des Bastards ausübt. Zu den Cirsien, die sich in dieser Rücksicht am passivsten verhalten, gehören C. Xanthopon und C. Pterocaulon; sie spielen, mehr als die andern, nur die Rolle der Modifikation. C. Epitrachys, Microcentron und Cephalonoplos sind ein wenig mehr aktiv; sie geben dem Bastard ein ausgezeichneteres Gepräge ihres Typus. Aber in der That der Unterschied in dem typischen Einfluss ist nicht gross; und man muss sich hüten, nicht zurückkehrende Formen für solche zu halten, auf die ein wirksamerer Einfluss einer der Stammarten Statt gefunden habe.

Ich will noch etwas ausführlicher den Einfluss der väterlichen und der mütterlichen Pflanze in den verschiedenen Organen untersuchen.

Die Wurzel und das Rhizom gleichen fast gänzlich der Mutter. Ein Bastard von einer zweijährigen (Vater) und einer perennirenden Species (Mutter) hat ein perennirendes Rhizom; so C. palustri-bulbosum, dessen Rhizom starb, kriechend, gegliedert ist und verdickte Wurzelfasern besitzt; ebenso C. palustri-rivulare. Bei letzterm habe ich beobachtet, dass diejenigen Individuen, die genau in der Mitte zwischen C. palustri-glomeratum und C. rivulare stehen, ein Rhizom haben, das mehr dem von C. palustre gleicht; diejenigen Individuen, die mehr C. rivulare nahe kommen, ein stärkeres Rhizom besitzen, ähnlich dieser letztern Pflanze. Ohne Zweifel rührt diess daher, dass die erstere Form nicht mehr als 2—3 Jahre alt war; die letztere dagegen älter und desswegen als zurückkehrende Form dem C. rivulare ähnlicher war. — Die Hybride von einer perennirenden Pflanze (Vater) und

einer zweijährigen (Mutter) hat ein Rhizom, das vollkommen dem der zweijährigen Pflanze ähnlich sieht; so C. oleraceo-palustre. Aber dennoch scheint es nicht wirklich bisannuell zu sein; wenigstens habe ich an einem C. oleraceo-palustre bemerkt, dass es das dritte Jahr lebte. Jedenfalls dauert es nicht lange; denn ich habe theils nie ein längeres, gegliedertes oder ästiges Rhizom gesehen; theils auch keine zurückkehrenden Formen, wie in den andern Species mit ausdauerndem Rhizom.

Der Stengel gleicht mehr der Mutter; so ist er ästig in C. oleraceo-palustre *a*) wie in palustre *a*) paniculatum; er ist einfach in C. oleraceo-palustre *b*), wie in C. palustre *b*) glomeratum. In C. spinosissimo-acaule und oleraceo-acaule, ist er kurz wie in acaule; in C. spinosissimo-heterophyllum, oleraceo-ramosum, oleraceo-elatum etc. ist er hoch wie in C. heterophyllum, ramosum, elatum. In C. spinosissimo-heterophyllum ist er spinnewebig; in C. spinosissimo-acaule ist er villos. — C. bulbosum hat einen caulis bifidus, die zwei pedunculi sind ungefähr von derselben Länge. C. palustri-bulbosum, welches ramos ist, zeigt einen Anschein von Dichotomie, indem die Aeste, die Aestchen, und die pedunculi ungefähr von derselben Länge sind.

Die Länge der pedunculi, welche der Pflanze einen so verschiedenen Habitus gibt, scheint in der Mitte zu stehen, und bald mehr mit dem Vater, bald mehr mit der Mutter übereinzustimmen. In dem kleinen Tableau, das hier folgt, um das Verhältniss dieses Organs zu dem der Eltern zu zeigen, habe ich den pedunculus in Bezug auf die Länge seines Involucrums betrachtet. Die Zahlen drücken also seine verhältnissmässige Länge aus; z. B. 2 wenn er doppelt so lang als das Involucrum, 1/20 wenn er 20 mal kürzer ist als dasselbe.

		Acaule.	Medium.	Bulbos.	Ramosum.	Heerianum.	Rivulare.	Elatum.	Heterophyll.
		1/2,2,5	8	12,15	10	4	1/20,1	2	1/5,5
Oleraceum.	1/10	1 1/2	4	5	4 1/2	4	1/10,1/4	2	
Spinosiss.	0	0					0		0

	Bulbosum.	Rivulare.		Palustre.
	12,15	1/10,1		1/6
C. Palustre *a* u. *b* = 1/6	9	1/4,1/2	Lanceolat. 1	2/3

Die väterlichen Pflanzen stehen in der vordersten vertikalen Reihe (C. oleraceum, spinosiss., palustre, lanceolatum); die mütterlichen Pflanzen in der obersten horizontalen Reihe (C. acaule etc.). Die Formel für den Bastard findet sich in dem Viereck, das durch den Durchschnitt der väterlichen und der mütterlichen Colonne entsteht; so z. B. C. oleraceum = $^1/_{10}$, C. ramosum = 10, C. oleraceo-ramosum = $4^1/_2$ etc. Die Zahlen sind das Mittel aus mehreren Messungen; zuweilen habe ich die Maxima und Minima angegeben; C. oleraceo-Heerianum und C. oleraceo-medium konnte ich nur an einem einzigen Individuum beobachten).

Die Blätter sind in Consistenz, Farbe, Gestalt mehr der Mutter ähnlich. C. oleraceo-arvense hat steifere und dickere Blätter, fast wie in C. arvense. Die Blatteinschnitte in C. acaule und C. spinosissimum sind buchtig und breit, in C. oleraceum und C. heterophyllum spitz und schmal; in C. oleraceo-acaule sind sie buchtig, in C. spinosissimo-heterophyllum sind sie spitz. Für die Form der Blattlappen füge ich folgende kleine Tabelle bei:

	Acaule.	*Heerianum.*	*Rivulare.*	*Heterophyll.*	*Palustre.*
	Pinnæ ovatæ 3–4 fidæ.	P. obl. 2 fidæ.	P. lanceol. denticulatæ.	P. lanc. integræ.	P. 2 fidæ.
C. oleraceum Pinnæ oblongo-lanceolatæ, dentatæ.	P. ovato-obl. 2–3 f.	P. obl. dentatæ.	P. lanceol. denticulatæ.		P. bilobæ s. dentatæ.
C. spinosissimum P. ovatæ, 3 lobæ.	P. ovatæ, 3–4 f.		P. oblongo-acuminatæ, dentatæ.	P. obl. bifidæ.	

		C. bulbosum. P. 2–3 fidæ.	C. rivulare. P. lanc., denticulatæ.
C. palustre *a* paniculat.	Pinnæ bifidæ.	P. 2–3 f.	
C. palustre *b* glomerat.	P. semibifidæ.		P. lanceol. lobato-dentatæ.

Sind die Blätter in irgend einer der erzeugenden Species dekurrirend, so laufen sie auch im Bastard hinab, und zwar bis zur Hälfte ungefähr. Ich konnte keinen wesentlichen Unterschied finden in der Länge der

Dekurrenz bei hybriden Cirsien, wo dieselbe dem Vater oder der Mutter eigen war (wie in C. oleraceo-palustre und palustri-rivulare).

Die Behaarung der Blätter, obgleich mit einer Modifikation, nähert sich mehr der Mutter :

Folia		Acaule. subtus villosa.	Rivulare *a* u. *b*. pubescentia.	Rivulare *c*. subtus tenuiter araneoso-pubesc.	Heterophyllum. glabra, subtus nivea.
C. oleraceum.	glabriuscula.	pilosa.	puberula.	subtus glabro-glauca.	
C. spinosis.	pilosa.	subtus villosa.	subtus breviter pilosa.		subtus tomentosa.

Die Abnahme der Blätter und Blättchen nach Oben, welche wesentlich zum Habitus der Pflanze beiträgt, indem sie den Stengel und die Pedunculi beblättert oder nackt, die Capitula frei oder mehr und weniger in die Blätter verborgen darstellt, scheint mehr mit der mütterlichen Pflanze übereinzustimmen. Ich habe um diese allmählige Abnahme zu bestimmen, als Mass die Länge des Involucrums angenommen; indem ich dieselbe mit dem Raume verglich, welcher zwischen dem Involucrum selbst und demjenigen Blatte, das genau seine Länge hat, liegt. So habe ich durch 1 : 10 ausdrücken wollen, dass das erste Blatt (wenn man von oben anfängt), welches so lang als das Involucrum wird, von demselben zehnmal seine eigene Länge entfernt ist; — durch 1 : 0, wenn das Blatt, welches gleich ist dem Involucrum, von demselben gar nicht entfernt ist, d. h. wenn es seinen Ursprung an der Basis selbst des Capitulum hat; durch 2 : 0 endlich, wenn das Blatt, das an der Basis des Involucrums steht, und also durch einen Raum = 0 von ihm getrennt ist, die doppelte Länge dieses Involucrums hat.

	Acaule.	Medium.	Bulbosum.	Ramosum.	Heerian.	Rivulare.	Heterophyllum.
	1:0, $1:{}^{1}/_{2}$ 1:1	1:5	1:15	1:10	1:3	1:4	1:3
Oleraceum 2:0	$1{}^{1}/_{3}:0$	$1:{}^{2}/_{3}$	$1:1{}^{1}/_{3}$	1:3*)	$1:{}^{1}/_{5}$	$1:{}^{1}/_{3}$	
Spinosiss. 3:0	2:0					$1:{}^{1}/_{10}$	1:0

*) C. oleraceo-ramosum subrecedens.

	Palustre.	Arvense.		Palustre.
	$1:1\frac{1}{2}$	1:2		$1:1\frac{1}{2}$
C. oleraceum 2:0	$1\frac{1}{3}:0$	1:0	Lanceolatum $1\frac{1}{2}:0$	$1:\frac{1}{4}$
		$1:\frac{1}{3}$		

	C. bulbosum.	C. rivulare.
	1:15	1:4
C. Palustre *a* u. *b* = $1:1\frac{1}{2}$	1:10	$1:2\frac{1}{2}$

Das Involucrum stimmt mehr mit dem Typus des Vaters überein, nicht jedoch ohne eine starke Modifikation von demjenigen der Mutter zu erhalten. Die Schuppen von C. lanceolato-palustre sind zugespitzt, abstehend und spinos wie in C. lanceolatum, aber sie sind weich und gefärbt, wie die Spitzen derer von C. palustre; in C. spinosissimo-acaule sind sie ebenfalls zugespitzt, spinos und abstehend, aber beträchtlich weniger als in C. spinosissimum, und dabei breiter, gleichwie in C. acaule. Die Grösse der Involukren steht ungefähr in der Mitte; zugleich um dieselbe zu würdigen, gebe ich hier die Länge der innersten und längsten Schuppen des Involucrum einiger Bastarde und ihrer Stammarten.

	Acaule.	Medium.	Bulbosum.	Ramosum.	Heerianum.	Rivulare.	Heterophyll.
	11	10	8	$7\frac{1}{2}$	9-10	$6\frac{1}{2}$	12-13
C. oleraceum 11-13	13	12	$9\frac{1}{2}$	9	10	8	
C. spinosiss. 10-11	11					$8\frac{1}{2}$	11

	Palustre.	Arvense.
	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$
C. oleraceum 11-13	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$

	Bulbosum.	Rivulare.		Palustre.
	8	$6\frac{1}{2}$		$5\frac{1}{2}$
C. palustre *a* u. *b* $5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	6	Lanceolat. 13	7

Die Blumenkronen haben die Farbe des Vaters, welche nur sehr wenig modificirt ist. Die ochroleuken Petalen, durch Purpur modificirt, werden heller, durchsichtiger, bleiben gelblich (d. h. bleiben in der xanthischen Farbenreihe) aber nähern sich ein wenig dem lichten röthlichen. — Die Gestalt stimmt ebenfalls mit dem Vater überein. In C. arvense ist der Limbus bis zur Basis getheilt; in C. oleraceum nehmen die Einschnitte

$^1/_3$ und $^1/_2$ seiner Länge, in C. oleraceo-arvense nehmen sie $^3/_5$ ein. — Hier einige Beispiele, um das Verhältniss des Limbus zum Tubus zu beurtheilen; die Brüche bezeichnen den Werth der Länge des Limbus, wenn die ganze Blumenkrone (d. h. tubus und limbus) als Einheit angenommen wird.

	Acaule.	Heterophyllum.	Arvense *b.*
	$^4/_9$	$^4/_9$	$^1/_5$
C. oleraceum $^4/_7$	$^4/_7$	$^5/_9$	$^3/_7$
C. spinosissim. $^3/_5$	$^1/_2$	$^5/_9$	

C. Palustre = $^2/_3$

C. lanceolatum = $^1/_3$ $^1/_2$

WIRKUNG DER ÄUSSERN EINFLÜSSE AUF CIRSIEN.

Der eigenthümliche Einfluss der verschiedenen äussern Agentien auf die Vegetabilien ist so wenig gekannt durch künstliche Versuche, dass es schwer ist, in der Natur, wo sie auf mannigfaltige Weise combinirt sind, die Wirkungen der einzelnen Potenzen zu erkennen. Es ist fast unmöglich zu bestimmen, welchen Antheil an den Merkmalen einer Form Schatten, Feuchtigkeit, Fettigkeit des Bodens, Temperatur haben. Ich beschränke mich daher darauf, einige Hauptwirkungen zu charakterisiren; wobei ich vornehmlich z. B. gleiche Lokalitäten mit verschiedener Feuchtigkeit, und ungleiche Lokalitäten mit gleicher Feuchtigkeit u. s. w. zu vergleichen suchte.

Die Feuchtigkeit zeichnet sich in C. Microcentron vorzüglich durch die Natur und die Menge der Haare aus. Eine grosse Trockenheit macht die Behaarung reichlich und villos, 2—3 Linien lang und aus vielen genäherten Zellen bestehend (C. acaule gregarium für die Bergregion, acaule dubium und vulgare für die Ebene). Mit Abnahme der Trockenheit nehmen auch die Haare an Länge und an Menge ab (C. acaule vulgare für

die montane, acaule caulescens für die colline Region). Mit der Zunahme der Feuchtigkeit werden die Haare noch seltener und pubescirend (Stengel von acaule caulescens für die montane Region, Stengel und Blätter von C. medium Heerianum, rivulare, Oberfläche der Blätter von C. bulbosum, ramosum, elatum, alpestre). Endlich wird die Oberfläche der Blätter glatt (C. heterophyllum und ambiguum). Der Stengel und die untere Blattseite, nachdem sie besonders noch auf den Rippen sehr kurz und spärlich pubescirten, werden mit grösserer Feuchtigkeit glatt und dabei glauk (zum Theil C. rivulare, C. alpestre), dann bekommen sie lange spinnwebige Haare, aus einer einzigen oder einigen wenigen verlängerten Zellen bestehend (Blätter in C. alpestre, heterophyllum, ambiguum, elatum, ramosum, bulbosum). Die Spinnwebehaare fangen am Stengel von oben an, und steigen herab (C. acaule hat einen villosen oder wenigstens pubescirenden Stengel; C. medium, Heerianum und alpestre haben nur einen pedunculus arachnoideus; C. heterophyllum endlich hat caulis und pedunculus spinnwebig; und am letztern ist die Schichte der Spinnwebehaare sehr dick geworden.

Eine zweite Wirkung der Feuchtigkeit zeigt sich an der Zertheilung der Blätter; doch scheinen auch Höhe und mehr oder weniger reichliche Nahrung daran Antheil zu haben. Trockenheit macht die Blätter buchtig eingeschnitten, mit breiten, 3—4 getheilten Lappen (C. acaule, und die Subspecies der submontanen Region C. medium, ramosum, bulbosum; letzteres, welches am meisten Feuchtigkeit geniesst, hat schmälere, tiefer eingeschnittene Lappen und lange schmale oft nur zwei Lappentheile). Feuchtere und höhere Lokalitäten machen die Blattlappen zweitheilig (C. Heerianum, C. alpestre *b*) oder an der vordern Basis gezähnt (C. elatum, C. alpestre *a*). Endlich werden die Einschnitte scharf (nicht mehr buchtig), die Lappen länger, schmäler, und ungetheilt (C. rivulare, ambiguum); oder, besonders wenn sich zu grösserer Feuchtigkeit beträchtlichere Höhe und vielleicht weniger reichliche Nahrung gesellt, fliessen die Blattlappen zusammen. Und zwar beginnt die Vereinigung von vorn, wenn das Blatt gestielt ist (C. rivulare salisburgense); sie beginnt von der Spitze und der Basis zugleich, wenn dasselbe sitzend ist (C. heterophyllum).

Magerkeit des Bodens verbunden mit Trockenheit und Wärme macht die Blätter stachliger, die Blattlappen divarikat, den Stengel kurz und einblumig. (C. acaule gregarium, vulgare). In fettern und weniger feuchten Lokalitäten wird der Stengel von mittlerer Grösse, etwas ästig, und mit Blättern bedeckt (C. Heerianum und mehr oder weniger C. medium, alpestre, C. acaule dubium). In unfruchtbaren und feuchten Lokalitäten ist der Stengel ein- und zweiblumig, unten blättrig (C. salisburgense); in wenig fruchtbaren und feuchten ist er mehrblumiger und unten blättrig (C. tricephalodes und mehr oder weniger C. bulbosum, und C. heterophyllum a indivisum). Fruchtbare und feuchte Standorte endlich bringen hohe, ästige, vielköpfige, mit Blättern reichlicher bedeckte Pflanzen hervor (C. ramosum, rivulare heteropus, elatum und zum Theil C. heterophyllum incisum und C. ambiguum).

Der Einfluss des Lichtes gibt sich besonders in den Farben kund. Die Theile, die sich hauptsächlich coloriren, sind die Schuppen, die Blättchen, die Extremitäten der Blattlappen, der Pedunculus und der Stengel. Die grüne Farbe ändert sich in ein dunkles Violett, indem sie zuerst grün-violett wird. Die Coloration beginnt von oben oder von aussen, und geht gegen das Centrum. Doch genügt das Licht allein nicht, um diese Organe zu coloriren; denn C. rivulare, welches den Sonnenstrahlen kaum so sehr ausgesetzt ist, als C. acaule gregarium, hat Involucrum, Blätter und Stengel ungleich mehr gefärbt als dieses. Die Feuchtigkeit scheint also auch hierin eine wichtige Rolle zu spielen. Die Corollen sind gleichfalls etwas intenser gefärbt in den Subspecies der feuchten Lokalitäten (C. bulbosum, rivulare, heterophyllum) als in C. acaule. C. heterophyllum ändert seine Farbe im Waldschatten nicht; — dagegen fand ich C. acaule floribus carneis bei Zermatt an schattigen und feuchten Stellen.

Der Einfluss der Temperatur und der Höhe ist noch zweifelhafter, zumal da die Veränderungen, die die Höhe hervorbringt, mit geognostischen Verschiedenheiten zusammentreffen. So kommt C. heterophyllum zwar nur von 4000—5500′ vor; aber es befindet sich auch nur auf Granit; Cir-

sium rivulare nur von 3000—4500, aber nur auf Kalk; Cirsium bulbosum nur von 1000—3000, aber nur auf Molasse. — C. acaule bei 1000', 3000', 6000' ist wenig verschieden; C. medium bei 2000', Heerianum bei 3000', alpestre bei 4500' sind mehr verschieden, C. bulbosum bei 2000', Rivulare bei 3000', heterophyllum bei 4500' unterscheiden sich noch mehr von einander. Die Verschiedenheiten also, die die Formen der Ebene und der Höhe, der Molasse, des Kalks und des Granits darbieten, nehmen zu mit der Zunahme der Feuchtigkeit; und jene Umstände scheinen vielleicht hauptsächlich insofern auf die Charaktere einzuwirken, als sie die Wirkung der Feuchtigkeit specifisch ändern; so sind z. B. die Spinnwebehaare auf der Rückseite der Blätter in C. bulbosum flockig und wollig, in C. heterophyllum anliegend. — Man kann die Subspecies dieser Art auf folgende Art zusammenstellen, indem die Namen, welche in einer horizontalen Reihe beisammenstehen, der gleichen Höhe, diejenigen, welche miteinander in der gleichen vertikalen Reihe stehen, ungefähr der gleichen Lokalität angehören.

	trocken.	etwas feucht und fetter.	fett und feucht.	etwas fett und sehr feucht.
2000' Molasse.	acaule caulescens.	medium.	ramosum.	bulbosum.
3000' Kalk.	acaule vulgare.	Heerianum.	elatum.	rivulare.
4500' Granit.	acaule gregarium.	alpestre.	ambiguum.	heterophyllum.

C. Pterocaulon und C. Epitrachys zeigen keine grosse Verschiedenheit in ihren Lokalitäten und daher auch keine grosse Mannigfaltigkeit in den Formen. Bei beiden werden mit dem Vorrücken in feuchtere oder höhere Standorte die Blätter weniger getheilt, mehr spinnwebig auf der Unterseite; in C. Pterocaulon weniger pubescirend, in C. Epitrachys weniger und kürzer stachlig auf der Oberseite; ferner alle Theile gefärbter; die beträchtlichere Höhe und damit verbunden weniger Fettig-

keit und mehr Feuchtigkeit des Bodens macht beide Arten niedriger, weniger ästig, wenig- und grossblüthiger, die Blattflügel kürzer und breiter. Die gleichen Veränderungen zeigen sich in C. Cephalonoplos, was Farbe und Behaarung anbelangt; jedoch in geringerm Grade, da die Lokalitäten, die es bewohnt, meist als künstliche, keine so grossen Verschiedenheiten darbieten. An trockenen und warmen Stellen ist C. arvense glatt, die Blätter kraus und weit hinablaufend; an mehr feuchten Stellen spinnwebig, und nicht kraus. Die Formen der künstlichen Lokalitäten (C. arvense a agrarium) haben wenig oder fast gar nicht herablaufende Blätter; diejenigen von rauhern, unfruchtbarern, natürlichen Lokalitäten, auch wenn sie schattig und etwas feucht sind, besitzen meist tief herablaufende Blattflügel (C. arvense *b*) sylvaticum und *c*) horridum).

Alle diese fünf Arten stimmen darin überein, dass trockene, warme, magere Lokalitäten kurzhaarig, steifstachlig, und wenig gefärbt machen, und breitbuchtige Blatteinschnitte, breite, kurze, viel- und dabei wenig tiefgetheilte Blattlappen hervorbringen; — und dass feuchte kalte und fettere Stellen, glatt, auf der Rückseite spinnwebig, weichstachlig, gefärbt machen und spitzere Blatteinschnitte, lange schmale und ungetheilte Blattlappen bewirken. — Dieses Verhalten ist bei C. Xanthopon weniger augenscheinlich. Zwar hat C. spinosissimum, das meist auf magern, trocknern Waiden, und im Geröll wächst, folia villosa, incisuris sinuatis, pinnis ovatis 3—4 lobis. Auch hat C. oleraceum seiner feuchten, fettern Lokalität entsprechend, glatte Blätter, mit weichen Stacheln, ungetheilten Blattlappen, und spitzen Einschnitten. Bei C. Erisithales dagegen stimmt nur die Behaarung der Blätter, die pubescirend ist, nicht aber die langen ungetheilten Blattlappen mit der warmen und wenig feuchten Lokalität überein. Dagegen äussern sich Wärme und Trockenheit durch die Viscosität und Zurückgebogenheit der Kelchschuppen, und durch die Farbe der Blumenkrone.

GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER CIRSIEN.

	Molasse.	Kalk.	Granit.
I. C. arvense (Cephalonoplos)	— 4000′	— 4000′	— 5000′
II. C. oleraceum	— 4000′	— 5000′	— 5000′ ?
C. Thomasii		— 5000′	
C. spinosissim.		4500—8000′	4500—8000′
C. Candolleanum			
C. Erisithales		2000—4500′	
III. C. acaule	— 4000′	— 7000′	— 7000′
C. medium	— 2500′		
C. bulbosum	— 2500′		
C. ramosum	— 2500′		
C. Heerianum		3000—4000′	
C. rivulare		3000—4000′	
C. elatum		3000—4000′	
C. alpestre			4200—5000′
C. heterophyll.			4200—6000′
C. ambiguum			4000—5000′ ?
IV. C. palustre	— 4000′	— 4500′ ?	?
V. C. lanceolat.	— 3000′	— 3000′	
C. lanigerum	?	3000—4000′	?
VI. C. eriophorum		3500—6000′	4500—6000′
C. spathulatum	?	— 1000′	
Cephalonoplos	— 4000′	— 4000′	— 5000′
Xanthopon	— 4000′	— 8000′	— 8000′
Microcentron	— 4000′	— 7000′	— 7000′
Pterocaulon	— 4000′	— 4500′	?
Epitrachys	— 3000′ ?	— 4000′	?
Eriolepis	?	1000—6000′	4500—6000′
Cirsium	— 4000′	— 8000′	— 8000′

Zahl der Subspecies bei geognostischer Verschiedenheit des Terrains.

	Molasse.	Kalk.	Granit.
Microcentron	4	4	4
Cephalonoplos	1	1	1
Xanthopon	1	5	2
Pterocaulon	1	1	
Epitrachys	1 (2 ?)	2	1
Eriolepis		2	1

Zahl der Subspecies in verschiedener Hœhe.

	1000—2500.	2500—4000.	4000—5500.	5500—7000.	7000—8500.	8500—
Cephalonoplos	1	1	1			
Microcentron	4	4	4	1	1	
Xanthopon	2	3	4	1	1	1
Pterocaulon	1	1	1			
Epitrachys	1	2	1			
Eriolepis	1	1	1	1		

Verhæltniss der Zahl der Subspecies zu der übrigen Vegetation,

1) für die Hügelregion und Molasse 1000—3000′, nach dem Verzeichniss der phan. Gewächse des Cantons Zürich von A. Kölliker (Zürich 1839) *),

a) zu den als einheimisch bezeichneten Gewächsen,

		Cirsia.	Carduaceæ.	Synanthereæ.	Gamopetalæ.	Dicotyledones.	Phanerogama.
		8	11	77	258	611	852
Cephalonoplos	1	1/8	1/11	1/77	1/258	1/611	1/852
Xanthopon	1	1/8	1/11	1/77	1/258	1/611	1/852
Microcentron	4	1/2	1/3(-1)	1/19(1)	1/64(2)	1/153(-1)	1/213
Pterocaulon	1	1/8	1/11	1/77	1/258	1/611	1/852
Epitrachys	1	1/8	1/11	1/77	1/258	1/611	1/852
Cirsium	8	1	8/11	1/10(-3)	1/32(2)	1/76(3)	1/106(4)

*) Ich habe hier und in allen vorhergehenden und nachfolgenden Tabellen, die hybriden Cirsien nicht gezählt. Denn weil die übrigen Pflanzen so äusserst wenige Bastarde hervorbringen, so wären

b) zu den einheimischen und eingewanderten Gewächsen zusammen.

		Cirsia.	Carduac.	Synanth.	Gamopet.	Dicotyled.	Phanerog.
		8	17	107	345	813	1084
Cephalonoplos	1	1/8	1/17	1/107	1/358	1/813	1/1084
Xanthop.	1	1/8	1/17	1/107	1/358	1/813	1/1084
Microcentron	4	1/2	1/4(1)	1/27(-1)	1/86(1)	1/204(1)	1/271
Pterocaulon	1	1/8	1/17	1/107	1/358	1/813	1/1084
Epitrachys	1	1/8	1/17	1/107	1/358	1/813	1/1084
Cirsium	8	1	1/2(1)	1/13(3)	1/43(1)	1/102(-3)	1/135(4)

2) Für die montane Region und den Kalk, nach dem Verzeichniss der phanerogamischen Gewächse des Cantons Neuchatel von Prof. Godet.*)

		Cirsia.	Carduac.	Synanth.	Phanerog.
		11	20	131	1162
Cephalonoplos	1	1/11	1/20	1/131	1/1162
Xanthopon	2	1/5(1)	1/10	1/65(1)	1/581
Microcentron	4	1/3(-1)	1/5	1/33(-1)	1/290(2)
Pterocaulon	1	1/11	1/20	1/131	1/1162
Epitrachys	2	1/5(1)	1/10	1/65(-1)	1/581
Eriolepis	1	1/11	1/20	1/131	1/1162
Cirsium	11	1	1/2(-2)	1/12(-1)	1/106(-4)

3) Für die Alpen und den Granit. Diese Angaben verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Prof. Heer in Zürich, der mir seine so reichhaltigen und genauen Pflanzenverzeichnisse der rhätischen Alpen mittheilte. **)

dadurch ganz unrichtige Verhältnisse der Verbreitung gewonnen worden. Die Uebrigen habe ich Zahl der naturlichen Subspecies ebenfalls berichtigt, und für die Flor des Cantons Zürich hier C. medium All., C. ramosum Näg., und das vergessene C. arvense L. beigefügt.

*) Die hier gegebenen Zahlen begreifen die vom Autor als nicht cultivirt angegebenen Pflanzen, und entsprechen ganz den Zahlen der zweiten Tabelle aus der Flor des Cantons Zürich, welche ebenfalls alle nicht cultivirten, aber möglicher Weise eingewanderten Pflanzen enthält. Zu den natürlichen Subspecies der Cirsien habe ich C. Heerianum Näg. und C. elatum Näg., die am lac de Joux und ohne allen Zweifel auch im Canton Neuchatel vorkommen, hinzugerechnet.

**) Herr Professor Heer führt 7 Cirsia auf, nämlich C. lanceolatum (an lanigerum?), eriophorum, acaule, spinosissimum, heterophyllum, purpureum und arvense. Statt des hybriden C. purpureum rechnete ich C. alpestre (den Uebergang von acaule zu heterophyllum).

a) Rhätische Alpen ohne den Gotthardt.

		Cirsia.	Carduac.	Synanth.	Gamopet.	Dicotyl.	Phanerog.
		7	14		221	458	577
Cephalonoplos	1	1/7	1/14		1/221	1/458	1/577
Xanthopon	1	1/7	1/14		1/221	1/458	1/577
Microcentron	3	1/2(1)	1/5(-1)		1/74(-1)	1/153(-1)	1/192(1)
Epitrachys	1	1/7	1/14		1/221	1/458	1/577
Eriolepis	1	1/7	1/14		1/221	1/458	1/577
Cirsium	7	1	1/2		1/32(-3)	1/65(3)	1/82(3)

b) Rhätische Alpen mit Gotthardt.

α) regio subalpina 4000—5500′.

		7	13	92	228	471	591
Cephalonoplos	1	1/7	1/13	1/92	1/228	1/471	1/591
Xanthopon	1	1/7	1/13	1/92	1/228	1/471	1/591
Microcentr.	3	1/2(1)	1/4(1)	1/31(-1)	1/76	1/157	1/197
Epitrachys	1	1/7	1/13	1/92	1/228	1/471	1/591
Eriolepis	1	1/7	1/13	1/92	1/228	1/471	1/591
Cirsium	7	1	1/2(-1)	1/13(1)	1/33(3)	1/37(2)	1/84(3)

β) regio alpina 5500—7000′.

		5	12	89	196	395	490
Xanthopon	1	1/5	1/12	1/89	1/196	1/395	1/490
Microcentr.	3	1/2(-1)	1/4	1/30(-1)	1/65(1)	1/132(-1)	1/163(1)
Eriolepis	1	1/5	1/12	1/89	1/196	1/395	1/490
Cirsium	5	1	1/2(2)	1/18(-1)	1/39(1)	1/79	1/98

γ) regio subnivalis 7000—8500′.

		2	3	54	112	225	275
Xanthopon	1	1/2	1/3	1/54	1/112	1/225	1/275
Microcentr.	1	1/2	1/3	1/54	1/112	1/225	1/275
Cirsium	2	1	2/3	1/27	1/56	1/112(1)	1/137(1)

δ) regio nivalis 8500—10000′.

		Cirsia.	Carduac.	Synanth.	Gamop.	Dicotyl.	Phanerog.
Xanthopon	1	1	1	1/17	1/40	1/87	1/105

4) Für die Gesammtflor der Schweiz nach A. Th. Wegelin's Enumeratio stirpium floræ helveticæ (Turici 1837).

		21 *)	41	276	724	1644	2106
Cephalonoplos	1	1/21	1/41	1/276	1/724	1/1644	1/2106
Xanthopon	5	1/44(-1)	1/8(1)	1/55(1)	1/145(-1)	1/329(-1)	1/421(1)
Microcentr.	10	1/2(1)	1/4(1)	1/28(-4)	1/72(4)	1/164(4)	1/211(-4)
Pterocaulon	1	1/21	1/41	1/276	1/724	1/1644	1/2106
Epitrachys	2	1/10(1)	1/20(1)	1/138	1/362	1/822	1/1053
Eriolepis	2	1/10(1)	1/20(1)	1/138	1/362	1/822	1/1053
Cirsium	21	1	1/2(-1)	1/13(3)	1/34(10)	1/78(6)	1/100(6)

Ich stelle noch die Hauptresultate zusammen.

1) Hügelregion und Molasse	8	1/2(1)	1/13(3)	1/43(1)	1/102(-3)	1/135(4)
2) Bergregion und Kalk	11	11/20	1/12(-1)			1/106(-4)
3) Alpenregion und Granit	7	1/2		1/32(-3)	1/65(3)	1/82(3)
4) Gesammtflor	21	1/2(-1)	1/13(3)	1/34(10)	1/78(6)	1/100(6)

Das Maximum der Species und der Subspecies findet sich also in der montanen Kalkregion, 6 Species und 11 Subspecies; während die submontane oder Hügelregion 5 Species und 8 Subspecies, die alpine und Granitregion 5 Species und 7 Subspecies hat.

*) Wegelin zählt mit den hybriden Cirsien 21 Species, darunter C. pannonicum Gaud., aber ohne C. ambiguum All.; ich habe die 21 von mir beschriebenen Subspecies dafür substituirt.

II.

DISPOSITIO ET DESCRIPTIO CIRSIORUM HELVETICORUM.

Cirsium (Tourn. inst. 447. t. 255).

Involucrum imbricatum,
Bracteæ setoso-paleaceæ,
Calyx plumoso-papposus,
Corolla gamopetala, tubulosa, 5 fida,
Stamina 5, synantherea, filamentis liberis,
Ovarium bicarpellare (?), uniloculare, uniovulatum.

Radix *) fibrosa; fibræ filiformes s. incrassatæ, subsimplices, fibrillis instructæ.

Rhizoma bienne sive perenne, tuncque articulatum, simplex sive ramosum.

Caulis (folia gerens) annuus, herbaceus, fistulosus (canali medullari $^1/_2$ — $^3/_4$ diametri obsidente), costatus, glabriusculus s. pilosus s. araneosus, simplex s. ramosus, humilis s. elatus.

*) Bei den perennirenden Cirsien stirbt der Stengel im Herbst ab, und es dauert nur seine unterste dickere und festere Partie über den Winter aus, indem sie unter der Erde oder dem Rasen verborgen ist. Im folgenden Frühling entwickelt sich, um den neuen Jahrstengel zu bilden, die oberste lebensfähige Knospe (weil die Evolution centrifugal ist). Der neue Schössling, ehe er sich erhebt, geht zuerst etwas horizontal oder sehr wenig ansteigend. Dieser auf der Erde aufliegende Theil erhält Wurzeln, wird stärker und ausdauernd. Auf diese Art bildet das Rhizom einen mehr oder weniger langen, gegliederten Stamm, der aus vielen Jahransätzen (oder Gliedern) besteht. Zuweilen entwickeln sich in einem Jahr zwei oder mehr Knospen und bilden Stengel; in diesem Falle wird das Rhizom ästig. — In den zweijährigen Cirsien bildet sich im ersten Jahre nur ein sehr kurzer Stengel, dessen Krone abstirbt, und dessen Basis im zweiten Jahr aus der obersten Knospe einen fruchttragenden Stamm treibt.

Pedunculus *) (mihi) (foliola gerens) teres, tenuiter costatus, caule magis coloratus, magisque arachnoïdeus, tum minimus tum elongatus, canali medulari evanescenti atque minuto percursus vel potius solidus.

Receptaculum 1) *Clinolepidium* (**) (mihi) (squamas gerens) summo insidens pedunculo cujus e fibris periphericе expansis constat, fibrosum, campanulatum s. breviter concavum.

2) *Clinanthium* **) (bracteas gerens) basi lata clinolepidio insidens, carnosum, plus minus in altitudinem editum; in defloratis planum membranaceum neque raro, margine excepto, a Clinolepidio secedens ideoque cum eo articulatum.

Folia (in quorum axillo gemma sedet), in caule ramisque spiraliter digesta, sessilia s. alato-petiolata, plus minus auriculata (rarius exauri-

*) Da die Evolutio universalis centrifugal ist, so steht das zweite sich entwickelnde Köpfchen in dem Winkel eines bestimmten Blattes, von wo die Verästelung nach unten anfängt. Aufwärts von diesem Blatte gibt es keine andern, in deren Axille sich eine Knospe entwickeln könnte; abwärts davon können alle Blätter nach und nach Aeste tragen. Wenn sie in der That es gewöhnlich nicht thun, so geschieht es, weil die Natur nicht die gehörige Zeit gönnt. Wenn aber der Stengel abgeschnitten wird, so treibt er auch aus den untersten Blattwinkeln Aeste (C. palustre putatum, oleraceum putatum etc.). Es existirt also eine physiologische Verschiedenheit zwischen den Blättern, welche dieselben in zwei scharf gesonderte Theile trennt. Ich habe die Blätter ohne Knospen in ihrer Axille foliola, und den Theil des Stengels, welcher nur foliola trägt, pedunculus genannt; folia dagegen die knospentragenden Blätter, und caulis den Theil des Stengels, auf dem nur folia stehen. Die pedunculi befinden sich also am Ende des Stengels und am Ende eines jeden Astes zwischen dem Endcapitulum und der ersten Ramifikation. Was die Seitenäste sowohl des Stengels als der Aeste betrifft, so ist es, sobald sie nur ein capitulum tragen, in der Regel schwer, mit Genauigkeit die Blättchen von den Blättern, den Blumenstiel vom Aste zu unterscheiden. Es ist dasselbe mit den sogenannten einblumigen Stengeln. Der pedunculus kann also überhaupt nur erkannt werden, insofern er das sich verzweigende Ende eines Stengels oder eines Astes ausmacht.

**) Der Pedunculus breitet sich an seiner Spitze kreisförmig aus, gewöhnlich in der Gestalt einer kurzen Glocke. Diese Partie des Receptaculums stellt eine mehr oder weniger dicke Lamelle dar und ist fibros. Aus ihr entspringen die Schuppen. — Zu gleicher Zeit erheben sich etwas mehr aus der Mitte des Pedunculus viel dünnere Fibern, die sich nicht ausbreiten, sondern in die Höhe steigen und einem fleischigen zelligen Körper bilden. Dieser Theil des Receptaculum ruht auf der obern und innern Fläche des fibrosen Theils; er hat die Form eines kürzern oder längern Kegels, und trägt die Bracteen und die flosculi. Der Uebergang zwischen den beiden Organen ist plötzlich, und es hat Articulation Statt. Ich glaubte die Benennung clinanthium auf den fleischigen, Nebenblättchen und Blüthen tragenden Theil einschränken; und dagegen den fibrosen, Schuppen tragenden Theil mit clinolepidium benennen zu dürfen.

culata) s. decurrentia *), profunde pinnatifido-integriuscula; penninervia, nervis infra exstantibus, tum anastomosi inter se confluentibus ad rete efficiendum tum circa marginem in spinas abortu desinentibus (spinarum longitudine atque validitate rationem validitatis nervi sui habente), viridia; subtus pallidiora non raro subglauca; glabriuscula s. pilosa sive

*) Wenn Decurrenz vorhanden ist, so findet sie auf folgende Art Statt. Der Stengel hat 8 Rippen, von denen 5 etwas breiter und abgerundet sind. Diese tragen die Blattflügel etwas zur Seite ihres Scheitels. Die drei andern Rippen sind etwas hervorspringender, schmäler und schärfer. Diese steigen von dem Rückennerv der Blätter hinab, und sind ungeflügelt. Wenn man diese Stengelrippen mit den Zahlen 1....8 bezeichnet, so stehen die Blätter successiv auf den Rippen, 1, 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6, 1 etc., nach dem Gesetze der Spiralstellung. Die zwei Flügel eines Blattes heften sich an die zwei nächsten Rippen an, und sie steigen hinab, bis sie entweder auf die Mittelrippe eines Blattes oder auf einen Blattflügel treffen. Wenn die Spirale von links nach rechts geht, so kommt der linke Flügel immer auf die Mitte des dritten unter ihm stehenden Blattes; der rechte Flügel auf den linken des zweiten und der Rückennerv auf den rechten Flügel des dritten unter ihm stehenden Blattes. Geht die Spirale von rechts nach links, so findet das Umgekehrte Statt. — Jede der Stengelrippen ist, von unten nach oben, drei Zwischenblatträume nackt, dann zwei Zwischenblatträume geflügelt); drei Zwischenblatträume geflügelt, dann wieder drei Zwischenblatträume nackt (wenn man so den Theil des Stengels nennt, welcher je zwischen zwei in der Spirale sich folgenden Blättern befindlich ist). — Doch scheint es nicht, wie man aus diesem schliessen könnte, dass die Spiralstellung der Blätter bei den Cirsien und wahrscheinlich bei einem grossen Theile von Compositen, wirklich $^3/_8$ sei (d. h. dass acht Blätter drei Kreise um den Stengel beschreiben). Denn 1) obgleich der Stengel acht deutlichere Rippen hat, so besitzt er noch andere kleinere, die allmählig verschwinden; und unter jenen acht sind je funf und drei mächtiger als die übrigen. 2) Der Rückennerv und die Flügel eines Blattes treffen nicht mit mathematischer Genauigkeit auf die Mitte und die Flügel der untern Blätter, sondern sie kommen immer etwas auf die Seite. 3) Zuweilen, wenn die Decurrenz eines Blattes derjenigen eines andern begegnet, so hört sie nicht auf; sondern läuft noch etwas neben der andern herab. Gewöhnlich jedoch endigen die Blattflügel, sobald sie in die Nähe eines untern Blattflügels kommen. Die Verschiedenheit zwischen den Spiralstellungen $^3/_8$ und $^5/_{13}$ beträgt nur 2°32′, und zwischen $^3/_8$ und $^8/_{21}$ nur 2°8′ für den Abstand zweier auf einander folgender Blätter u. s. w. Sie macht also nicht mehr als $^1/_{144}$ und $^1/_{171}$ des Umfanges vom Stengel aus. Da ausserdem die Genauigkeit des Gesetzes durch verschiedene äussere Verhältnisse gestört werden kann (wie z. B. durch Drehen des Stengels, stärkere Entwicklung eines Theils oder einer Hälfte des Stengels, eines Blattes oder nur einer Blatthälfte); so ist offenbar, dass an ein mathematisches Verfahren, um die wirkliche Spiralstellung der Blätter zu finden, nicht zu denken ist. — Wenn nun, wie es nach den früher angegebenen Gründen, wahrscheinlich ist, ein höheres Positionsverhältniss (wie $^5/_{13}$, $^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$ etc.) Statt findet, so begreift man leicht, warum in jeder Partie des Stengels nur acht Rippen mehr hervorstehend sind (und unter diesen acht wie schon gesagt ihrerseits wieder fünf und drei). Denn unter allen Rippen, die um den Stengel gereiht sind, entwickeln sich immer diejenigen mehr, welche Blätter und Blattflügel tragen. Sie nehmen ab und verschwinden, wie sie sich im Verhältniss nach unten und nach oben von dem Blatte entfernen.

arachnoidea, pilis tum brevibus crebriter articulatis, tum longissimis subsimplicibus vel rare articulatis; pilis in pagina superiori interdum in spinulas mutatis; infima pauca ceteris paulo minora, sursumque accrescentia; cetera decrescentia; summa non raro foliolis, rarius squamis similia.

Foliola *) (mihi) (in quorum axilla gemma nulla) in pedunculo spiralia, sursum decrescentia; inferiora penninervia foliisque similia (quibus tamen minora minusque dissecta atque decurrentia aut amplexicaulia, magis arachnoidea, magisque colorata sunt); media integriuscula, spinoso-ciliata, partim penninervia, partim rectinervia (i. e. præter nervum medium acute penninervem nervis utrinque aliquot rectis parallelis); — suprema squamis similia (quibus tamen longiora, situque diversa sunt) integra, margine spinuloso-ciliata s. spina una alterave tantum munita s. nonnisi pilosa, nervis parallelis, apice spinosa; foliorum seriem arcte sequuntur, quare interdum foliola inferiora penninervia, rarius cum his quoque media recto-penninervia (s. mixtinervia) desunt.

*) Die Foliola unterscheiden sich, wie oben beim pedunculus bemerkt wurde, von den wahren Blättern dadurch, dass sich aus ihrer Axille unter keinen Umständen eine Knospe entwickeln kann. — Die Blätter, indem sie sich allmählig in die Schuppen des Involucrum umwandeln, unterscheiden sich auch durch ihre Struktur. Dieser Uebergang findet gewöhnlich in den Blättchen statt. Die folia sind penninerv; der Mittelnerv enthält fünf bis neun in eine halbkreisförmige Linie zusammengereihte Fibern. Diese Fibern entfernen sich allmählig von einander in den Blättchen. Es löst sich zuerst jederseits eine ab, dann zwei u. s. w. Zu gleicher Zeit verlassen die Seitennerven den Mittelnerv unter einem immer spitzer werdenden Winkel, und sind zuletzt fast parallel. In diesem Zustande ist also das foliolum halb penninerv und halb rektinerv (oder mixtinerv wie man es nennen könnte). Zuletzt haben sich alle Fibern vom Mittelnerv abgelöst, und die Foliola sind gerad- und parallelnervig. Die Foliola sind demnach von den Blättern zugleich durch eine physiologische und organographische Differenz geschieden, obgleich die letztere nicht ausschliesslich den Blättchen angehört. — Man hat bisher die Foliola gewöhnlich Brakteen genannt, wenn sie gefärbt waren; Blätter, wenn sie grün waren (ersteres in C. oleraceum, letzteres in C. lanceolatum), ohne auf die Stellung zu achten. Vielleicht könnte eine scharfe Unterscheidung, wie ich sie angegeben habe, den Beschreibungen mehr Genauigkeit und Präcision geben. — Ich fürchtete nicht, die Namen zu ändern, da weder Bracteæ für die Blätter ohne Knospe, noch Foliola für die Schuppen des Involucrum von den Botanikern allgemein angenommen waren. Da man zudem jetzt den flos communis von Linne capitulum, den calyx communis involucrum, und die flosculi einfach flores heisst, so ist es übereinstimmender, bracteæ diejenigen Organe zu nennen, an deren Winkel sich die flores befinden (d. h. die Schuppchen des clinanthium).

Squamæ *) (in axilla gemmam nullam gerentes) circa clinolepidium imbricatæ, spirales, sursum accrescentes, exteriores breves, colore atque consistentia foliis v. potius foliolis similes, rectinerves, nervo medio valido in spinam terminato; margine pilosæ, denticulatæ s. spinuloso-ciliatæ; facie exteriori s. inferiori subpilosæ, virides aut coloratæ; in nervo medio

*) Von den Foliola zu den Schuppen findet ein unmerklicher Uebergang statt, sowohl in Hinsicht auf die Form als in Hinsicht auf die Stellung. Doch treffen zwei Charaktere immer zusammen, nach denen man die einen von den andern unterscheiden kann. Die Foliola nehmen nach oben *ab;* sie sind an den Pedunculus angeheftet; — die Schuppen nehmen nach oben *zu*; sie entspringen vom Clinolepidium. Die Grenze zwischen beiden wird also gebildet durch das kleinste Blättchen oder die kleinste Schuppe. Die obersten Foliola, an der Zahl von 1—3, welche gewöhnlich um das Involucrum stehen, den Schuppen vollkommen ähnlich und mit ihrer Basis an dieselben angewachsen sind, erkennt man, weil sie länger als die daneben stehenden squamæ sind; und weil sie in der That auf dem pedunculus angeheftet sind, und nur scheinbar mit dem clinolepidium zusammenhängen. Diese obersten Blättchen unterscheiden sich ausserdem in den Species, deren Schuppen nicht stachlig-ciliat sind, gewöhnlich durch einen Stachel jederseits ihrer Basis aus. — Die innersten Schuppen decresciren, und bilden einen jedoch ziemlich brüsquen Uebergang zu den Bracteen. Die Merkmale, welche die innersten Squamæ von den äussern Bracteen scheiden, sind folgende: 1) die Schuppen sind abnehmend, die Bracteen zunehmend; das kleinste Organ bildet daher die Grenze; ausserdem sind die erstern immer länger als die Bracteen, da diese nur äusserst wenig zunehmen; 2) die Schuppen sind nur *zum Theil* in Fasern getrennt; 3) sie tragen keine Knospe in ihrer Axille; 4) sie entstehen vom Clinolepidium, die Bracteen von Clinanthium. Um die Zunahme der Schuppen nach oben und innen zu würdigen, füge ich hier einige Beispiele bei, in welchen ich, um gleichmässig fortzuschreiten, und nur die Schuppen zu messen, die gleichweit in der Spirale von einander entfernt sind, alle Schuppen herausnahm, die successiv in einer der um das Involucrum befindlichen (5, 8, 13 etc.) Reihen standen.

		C. oleraceum (Länge des Involucrum = 2,8)						
Länge.	1)	0,8	1	1,2	1,5	1,85	2,2	2,4
	2)	0,84	0,9	1,17	1,4	1,75	2,12	2,38
Breite.	1)	0,18	0,21	0,22	0,23	0,21	0,19	0,12
	2)	0,14	0,19	0,21	0,24	0,22	0,19	0,18
		C. spinosissimum (Länge des Involucrum = 2,5.)						
Länge.	1)	1,3	1,6	1,82	2	2,35	2,35	2,16
		C. Acaule (Länge des Involucrum = 2,2).						
Länge.	1)	0,6	0,72	0,85	1,0	1,3	1,75	1,96
	2)	0,5	0,75	0,85	0,95	1,2	1,6	1,95
	3)	0,65	0,82	0,9	1,1	1,5	1,9	2,0
Breite.	1)	0,22	0,26	0,29	0,29	0,29	0,25	0,12
	2)	0,15	0,27	0,3	0,3	0,3	0,28	0,2
	3)	0,22	0,25	0,28	0,31	0,29	0,23	0,12

plus minus glanduloso-viscidæ ; — facie interiori s. superiori totæ aut pro parte inferiori adpressæ glabræ plus minus decoloratæ ; in parte libera patenti subpilosæ, rarius spinuloso-hispidæ, plus minus coloratæ; — superiores longæ, inferne scariosæ subpellucidæque, inferne margine integriusculæ, superne denticulatæ aut pilosæ, apice plerumque laceræ atque in florum colorem abeuntes, dorso vix viscidæ ; nervis parallelis, septem novem validioribus; intimæ paucæ decrescentes lineares scariosæ ad utrumque bascos latus in setas paucas fissæ, nervis tribus quinque.

Bracteæ *) (Paleae auct.) (in quorum axilla gemma floralis sedet) in superficie clinanthii spirales, sursum accrescentes ; scariosæ, glabræ, e squamula ovali minima, in setas rectinerves simplicissimas fissa, constitutæ.

Torus **) (calyx cum corolla staminibusque concretus) in clinanthii superficie sessilis articulatusque, ovario adhærens, obovoïdeus, leviter com-

C. palustre β putatum (C. Chailleti) (Involucrum = 1,1).

Länge.	1)	0,28	0,3	0,43	0,49	0,62	0,92			
	2)	0,25	0,32	0,38	0,48	0,6	0,8	0,9		
Breite	1)	0,11	0,12	0,15	0,16	0,17	0,12	0,05		

C. lanceolatum *b* araneosum (Involucrum = 2,9).

Länge.	1)	0,8	1,3	1,5	1,66	1,87	2,12	2,53	2,61	2,71
	2)	0,91	1,12	1,4	1,6	1,72	1,94	2,18	2,61	2,72
Breite.	1)	0,2	0,21	0,23	0,22	0,21	0,2	0, 8	0,16	0,12
	2)	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,2	0,17	0;15

Die Zahlen bezeichnen Centimètres, und die Decimalen demnach Millimètres.

*) Die Bracteen sind von aussen nach innen ziemlich gleichförmig; die Zunahme in der Länge ist sehr gering, so dass in C. eriophorum, z. B., wenn die äussersten bracteae 2 Centim. lang waren, die innersten nicht mehr als 2, 2 bis 2, 3 Cent. hatten.

**) Man nennt gewöhnlich Torus den Theil, der die Corolla und die Stamina trägt, und man sagt, dass in den Compositen der Kelch mit dem Torus verwachsen sei. In diesem Falle scheint einleuchtend zu sein, dass der Torus ein blattartiges Organ ist, gebildet durch den untern Theil der Stamina und der Petala. Denn wäre er eine Ausbreitung des Pedicellus, wie man gewöhnlich sagt, wie könnte man den Ursprung der Karpellblätter in seinem Innern (also gleichsam an der inneru Fläche dieses Pedicells) erklären? Die Sepalen des Kelchs sind genau mit diesem Organ verwachsen, dass man sie durchaus nicht davon unterscheiden kann. Ich glaubte daher den Namen Torus auf die gesammte Vereinigung der Sepala, Petala und Stamina anwenden su sollen; 1) weil sie ein homogenes blattartiges Organ bildet (herrührend von der Verschmelzung blättriger Theile); und kein Grund ist, einen einzelnen

pressus, glaber, costatus, costis quatuor (sc. una in quoque margine inque facie extraque) validioribus; e lamina cylindrica tenui, in florentibus carnosa constans, inferne oblique truncatus; parte sessili in «areolam basilarem» (Cassini) oblongam planiusculam depressa; superne in plicam salientem (s. collum), apicem seminis coronantem, protractus, inque cylindrum desinens carnosum, «areolæ apicilari» (Cassini) insidentem, ovarii tubum includentem eique adhærentem, apice in marginem annularem plus minus extantem, disci marginem superiorem attingentem.

fiktiven Theil desselben zu trennen; 2) weil bis jetzt man ebenfalls nicht den Namen Torus der Verwachsung von Petala und Stamina gegeben hat, wo sie nicht mehr mit dem Kelche zusammenhängt, nämlich mit dem tubus der Corolle.

Der Torus ist gegen seinen Gipfel etwas zugeschnürt, und bildet dadurch ein Collum. (Dies Collum verlängert sich in einigen Compositen bedeutend, und bildet den «stipes des Pappus stipitatus»). Der obere Rand dieses Collum ist durch eine Falte gebildet; die Fibern nämlich, welche in der äussern Schichte des Torus nach oben steigen, sind zu oberst gefaltet, biegen sich um, und begeben sich an die innere Basis des Halses, von wo der Discus entspringt.

(In denjenigen Geschlechtern, welche einen Pappus stipitatus haben, findet sich diese Falte am Gipfel des stipes in Form eines ringförmigen Wulstes, oberhalb desselben der stipes sich zusammenschnürt und dann den in diesem Falle nicht articulirenden Discus bildet).

Der Discus ist während der Blüthezeit dem Cylindrus anliegend. Bei der Reife des Saamens entfernt er sich ein wenig von demselben, wahrscheinlich weil der Cylindrus austrocknet und sich zusammenzieht. Auf seiner äussern Oberfläche trägt er die scariosen und gefiederten Sepala, die in Spirale geordnet sind; auf seinem obern Rande trägt er die Corolla: und es scheint mir irrig, wenn Cassini dieselbe aus dem Cylindrus entstehn lässt. Denn die Blumenkrone und der Discus setzen sich unmittelbar in einander fort, und man kann sie zusammen leicht vom Cylindrus trennen; ferner ist dieser an reifen Samen an seinem obern äussern Rande unter dem Microscop meist ganz glatt. Würde daselbst die Blumenkrone angeheftet gewesen sein, so müssten sich wenigstens noch Spuren der Articulation finden, (wie diess am untern Rand der Blumenkrone, des Discus und anderer articulirenden Organe statt hat, welche unter dem Microscop zerrissen und zerschlitzt aussehen). Endlich noch passen die Einschnitte und Hervorragungen des Discus und Tubus corollæ genau auf einander. Der Torus hat ausser andern kleinern Rippen 4, die mehr hervorstehen, 2 auf seinen Flächen, 2 auf seinen Rändern. Diese 4 Rippen können nicht durch die 4 äussern Sepala erzeugt werden; denn 1) könnten sie nicht eine so regelmässige Raute bilden; sie mussten eher 4 Ecken eines Füofecks darstellen; 2) sie würden allmählich abnehmen, und sich unmerklich endlich verlieren, so dass man eine 5te 6te, 7te Rippe (aber immer undeutlicher) unterscheiden könnte. Diese 4 Rippen scheinen daher eher von dem Drucke der Achänien gegen einander zu entstehen. Wären die Achänien rund, so wurden durch das enge und gepresste Beisammenstehen Sechsecke werden. Nun sie aber oval sind, so ist leicht begreiflich, warum sie die Gestalt eines Rhomboids erhalten.

Discus (calyx cum corolla staminibusque concretus) e basi interiori colli, sc. inter collum cylindrumque tori se tollens, ibique cum toro articulatus, annularis, cylindrum in florentibus arcte includens leviterque ei adhærens, postea ab eo distinctus paulumque distans; sursum paululum se contrahens cumque margine superiori margini tori cylindri superiori insidens, pentagonus, in fructu maturo siccus scariosusque.

Calyx e sepalis multis, spiraliter digestis, inferne in torum inque discum connatis, superne liberis constans. — Setæ pappi in latere exteriori disci se solventes, non tamen articulatæ, sursum accrescentes, spiraliter imbricatæ, filiformes, planiusculæ; facie interiori plana, exteriori convexa subinde quasi triquetra (velut nervum dorsalem exhibente) utrinque glabræ, siccæ, scariosæ, nervis parallelis; margine in fibras integerrimas plumosæ; interiores apice dentato, paulo latiore, subinde in limbum petaloideum dilatato.

Corolla petalis 5, inferne in torum atque in discum connatis, rectinervibus.

1) *Tubus* (ungues petalorum cum staminum filamentis concreti) inferne campanuliformiter extensus, disco insidens cumque eo articulatus, cylindraceus, quinquegonus, nervis 5 primariis extantibus, carnosus, glaber, decoloratus.

2) *Limbus* (petalorum limbi inferne concreti superne liberi, per æstivationem valvati) cylindraceus, inferne ventricose subdilatatus, tubi diametrum triplo superans, carnosus, glaber, tum xanthicus (ochroleucus s. citrinus), tum cyanicus (purpureus s. carneus); in hybridis mixtus (lacteus); quinquefidus, incisuris duabus inferioribus eodemque modo duabus mediis plerumque æque profundis, superiori medias parum superante impari *);

*) Bartling in den Ordinibus naturalibus sagt von den Carduaceen: «Corollæ limbus subbilabiatus, labio superiori tridentato, inferiori bifido.» Es sollte wohl heissen labio sup. bidentato, inferiori trifido. Denn in allen Carduaceen, die ich untersuchte: Carduncellus, Rhaponticum, Echenais, Carduus, Cirsium etc. fand ich die 2 untersten und ebenso die 2 mittleren Einschnitte paarig, den obersten unpaar; und daher den tiefsten Lappen unpaar, die höhern paarig. Da aber 2 Einschnitte immer beträchtlich tiefer sind als die 3 übrigen, die meist sich nicht sehr verschieden zeigen, so kann man eher sagen, dass das labium inferius 1 lappig, das labium superius 4 lappig sei. Diese Anordnung

lobis linearibus, tum subæqualibus, tum inferiori impare ceteros superante itaque duobus mediis quam superioribus paulo longioribus; nervis faucis quinque, iisdem cum nervis tubi primariis, ad incisuras tendentibus atque ibi se findentibus in nervos duos intramarginales (lobos intra marginem comitantes apiceque rursum se conjungentes); apice loborum subtriquetro, dorso convexo, facie concavo inque recessum triangularem marginibus tumescentibus cinctum depresso.

Stamina 5 (inferne cum toro discoque, deinde cum corollæ tubo concreta.)

1) *Filamenta* cum corollæ lobis alternantia, inter ejusque tubum limbumque e nervis tubi primariis oriunda, libera, subcompressa, glabriuscula vel quod plerumque fit, in utraque margine pilosa; basi apiceque pilis minoribus nullisve; antheris aut paulo longiora, aut plus minus abortiva, subinde fere nulla; infra antheris articulata.

2) *Antheræ* 5 in tubum stylo perforatum connatæ (syngenesæ), erectæ, uniseriales, corolla inclusæ, vel eam plus minus excedentes.

Connectivum (s. filamenti articulus superior antheriferus), filiforme, carnosum, tetraquetrum, facie exteriori quam interiori latiori; apice dilatatum (ut ibi connectiva inter se contigua sint) inque appendicem lanceolato-triangularem crassiusculum, non pellucidum productum; nervis duobus intramarginalibus approximato-parallelis, in connectivi parte superiori dilatata nonnisi paulo inter se discedentibus itaque medium adhuc tenentibus; ad basin vero appendicis apicularis disgressis, quasi furcatis, atque ad margines tendentibus easque ad apicem usque comitantibus.

Loculi in anthera bini, unus ad connectivi utrumque latus, lineares, uterque bivalvis; valvis e membrana tenui pellucida constantibus, glabris, albidis; posterioribus latioribus, hinc connectivo affixis, illinc valvæ posteriori antherarum vicinarum glutine illitis; (sutura introflexa); anterio-

ist wichtig, weil mit dem einpaarigen tiefern und zugleich etwas längern Lappen die Spirale des Blumenblattverticills beginnt, und sie Aufschluss zu geben im Stande ist über die Stellung der Carpelle.

ribus angustioribus, hinc cum connectivo, illinc cum valvis posterioribus junctis; — in apicem contracti semisubulatum; basi in caudam, ab altera ejusdem antheræ cauda subdiscretam, hinc a filamento liberam, illinc cum cauda antheræ vicinæ plus minus cohærentem, vacuam, inferne plus minus laceram rarius integram desinentes.

Pollen globosum tuberculatum.

Carpella *) duo, sessilia, pedicello brevissimo cum Toro confuso eique adhærentia, in Ovarium uniloculare, uniovulatum connata.

*) Das Ovarium der Compositen ist so allgemein als monocarpellär angegeben worden, dass ich kaum wage, eine abweichende Meinung zu äussern. Es existiren jedoch einige Phänomene, die mir zu beweisen scheinen, dass es aus 2 Carpellen bestehe. Nachdem man das Ovarium von dem Torus, der es umgiebt, gänzlich entblösst hat, bemerkt man an seiner Basis eine Furche oder eine kleine Spalte, welche im Sinne des Querdurchmessers ist. Diese Spalte verlängert sich jederseits in eine kleine Furche. Wenn das Ovarium aus Einem Carpellblatt verwachsen wäre, so könnte, dieses möchte stehen wie es wollte, nur eine Furche oder Spalte auf einer einzigen Seite sich finden, nämlich auf der dem Rückennerv gegenuberstehenden Seite. Wenn aber 2 Carpelle vorhanden sind, so begreift man leicht, dass an der Basis mitten zwischen den 2 Anheftungspunkten oder den 2 Ruckennerven ein kleiner freier Raum übrig bleibe, oder dass sich eine kleine Spalte bilde. — Einen zweiten Beweis liefert die Natur des Stylus. Derselbe ist an seinem obern Ende 2theilig; seine zwei Aeste sind vollkommen gleich, und jeder scheint ein blattartiges Organ für sich zu sein (d. h. die freie Spitze eines der Carpelle). In der mit den Synanthereen nahe verwandten Familie der Campanulaceen (z. B. in Campanula, etc.) sind die Lappen des Stylus, welche den Lappen des Stylus der Compositen sehr ähnlich sind, in gleicher Anzahl mit den Carpellen. — Der dritte Beweis geht aus der relativen Stellung der Aeste des Stylus hervor. Die Ovarien stehen so auf dem Clinanthium dass ihre Längenachsen mit den Radien des Clinanthium, und ihre Breitenachsen mit den Tangenten übereinstimmen. Die Querfurche an der Basis des Ovariums ist daher im Sinne der Tangenten; und die zwei Carpelle (wenn deren 2 sind) sind äusseres und inneres. Uebereinstimmend mit diesem Verhalten sind die Styläräste der Compositen, der eine aussen, der andere innen (d. h. die Linie, welche durch ihre Spitzen geht, ist im Sinne der Radien), und jedes Carpell hat also den Gipfel auf seiner Seite. Diese Stellung stimmt zugleich mit den Gesetzen der Symmetrie in den Blüthenorganen überein. Die Corolle steht so, dass ihr längster, und zugleich tiefster unpaarer Lappen auf der äussern Seite sich befindet. Von da also beginnt die Spirale, welche in dem Verticill der Petala comprimirt ist. Der Verticill der Stamina alternirt mit demselben. Der Verticill der Carpelle alternirt mit dem der Staubgefässe, und ist entgegengesetzt dem der Blumenblätter. In der That ist das äussere Carpell, wie wir gesehen haben, dem äussern Blumenblatt gegenüber, welches die Basis des Corollarverticills bildet. Wenn es nur ein Carpell hätte, so müsste dieses natürlich, um seine gesetzmässige Stellung einzunehmen, an dem Platz stehen, wo bei zwei Carpellen das äussere steht; d. h. der Rückennerv müsste aussen, die Nath, welche die beiden Ränder vereinigt, müsste innen sein. Mit dieser Anordnung würde aber nicht mehr die Anordnung der Styläräste harmoniren. Denn wenn ein blattartiges Organ oder ein Carpell sich in zwei gleiche Hälften

Pericarpium (ovarium in fructu maturo) obovoideum, basi brevissime bifidum breviterque bisulcatum, multistriatum (costis 4, duobus lateralibus atque exteriori interiorique, paulo majoribus; ut illæ suturas forsan carpellorum, hæ nervos dorsales monstrare videantur); apice subito in tubum a tori cylindro inclusum acuminatum; — Epicarpio atque Endocarpio duris subosseis tenuibus; Mesocarpio latiore substantiam cellulosam subcarnosam exhibente.

Stylus ovarii tubo insidens, imus nectario circumdatus; supra nectarium tumescentia annulari supra convexa semiglobosa s. conica, infra concava cinctus (inde «bulbosus» dictus); filiformis, tubulosus, inferne albidus, superne ad florum modum coloratus (rarius in xanthicis styli apex cyanicus) glaber, apice parum incrassatus bifidusque.

Rami cum trunco articulati, semicylindrici, apice rotundati; inter se cohærentes, marginibus utrinque apiceque liberi, dorso pilis «collectoribus» imis longioribus sub angulo plus minus acuto a ramis distantibus rigidis, ceteris brevibus papilliformibus muniti.

Stigmata in pagina ramorum styli libera interiori sita, biserialia, seriebus continuis apice confluentibus.

theilen muss, so kann es nur durch den Rückennerv geschehen. Die 2 Aeste des Stylus also, wenn sie einem einzigen Carpell angehörten, müssten jeder eine Blatthälfte mit einem Theil der Mittelrippe ausmachen. In diesem Falle müssten sie aber in dem Sinne der Tangenten stehen, was nicht der Fall ist. Denn wie liesse sich denken, dass ein Blatt, dessen Ränder mit einander zusammenhängen, sich so theilte, dass die eine Hälfte den Mittelnerv und eine Partie des Limbus, die andere Hälfte die Nath der Ränder und eine Partie des Limbus enthielte, dass diese organisch so verschiedenen Hälften die gleiche Gestalt und die gleiche physiologische Verrichtung besässen?

Das Ovarium trägt 4 Kanten, wie das Achänium, die aber nicht so sehr hervorspringen. Da sie so wohl durch die Rückennerven der Carpelle und ihre beiden Näthe, als durch die Kanten des Torus und die enge Stellung der Achänien entstehen können, so kann daraus weder für noch gegen die Annahme zweier Carpelle etwas bewiesen werden; um so weniger, da ausser diesen noch andere Streifen ebenso deutlich sind. Auf seiner inneren Fläche zeigt das Ovarium eine vollkommene Gleichförmigkeit. Der Mangel an bemerkbaren Näthen beweist nichts gegen die Annahme zweier Carpelle. Denn wenn auch nur 1 Carpell vorhanden wäre, so hätte man den Mangel der Spur von Einer Nath zu erklären. Der Embryo scheint durch eine rasche Entwicklung und durch einen Druck auf die Wände des Ovariums, welches hinwieder durch die benachbarten Organe zusammengedrückt wird, die Spuren der Näthe zu verhindern od. zu zerstören.

Nectarium tori cylindro insidens cumque eo articulatum, styli basin (an ovarii tubi apicem?) amplexum, urceolatum; margine superiori dilatato, styli bulbi basin subcingenti, centro superiori paulum edito in ejusdem bulbi cavitatem imminenti, cylindricum quinquecostatum; in fructu maturo evanescens, parvum, nigrum.

Spermodermis, e testa exteriori tenuissima fere nulla, testaque interiori (Endopleura) crassiuscula, diaphana, tenera, subcarnosa composita; Endocarpio incumbens; embryonem clausum tenens; glabra atque lævis.

Funiculus brevis, placentum cum spermodermide colligans, paulum juxta hyli centrum illi inhærens, latera spermodermidis tota percurrens, hinc ad apicem ascendens, illinc rursus prope hylum usque descendens, in pagina exteriori ad nervorum modum exstans; stylo subrotundo, subobliquo-laterali, margine paulum edito; Chalaza minima vix apparenti.

Embryo erectus, rectus, exorrhizus. Cotyledones duo paralleli, facie plani, dorso convexi, obovoidei. Radicula brevis recta. Plumula inconspicua.

Achoenium (torus, pericarpium, spermodermisque concreta embryonem includentia) indehiscens, 1loculare, 1spermum; apice collo brevi marginatum ideoque erostre, annulo cum pappo subpersistente, ideoque papposum; apicis centro in tubum pericarpii angustum, a tori cylindro inclusum nectarioque superatum desinens.

Inflorescentia corymbosa: evolutione universali centrifuga; partiali centripeta. Flores nempe in capitulum (e receptaculo, involucro, bracteis floribusque compositum) flosculosum (s. discoideum) collecti, a margine introrsum florentes; capitulum terminale ceteris majus, primum se evolvens; cetera in ramis terminalia secundum ordinem sequuntur; sic capitula ramea lateralia post quidque terminale florent.

Definitio aliquot verborum quibus usus sum.

Caulis: folia atque ramos pedunculosque gerens. Pedunculus: foliola neque pedunculos gerens. Folia: in quorum axilla gemma evolvitur. Foliola: in quorum axilla gemma numquam evolvitur. Folia «summa s. subpeduncularia» dixi, in quorum axilla pedunculi. Foliola «peduncularia» quæ «in pedunculo» a capitulo amota sunt. Foliola «capitularia» quæ «circa capitulum» ei propius admota sunt.

TABULA ANALYTICA SECTIONUM.

(SPECIERUM PRIMITIV.)

	Folia supra spinuloso-hirta	1
	» » non spinuloso-hirta	6
1.	Folia sessilia	2
	Folia decurrentia	3
2.	*C. Eriolepis.*	
3.	Folia supra spinulosa, squamæ spinosæ, corollæ limbus tubo brevior . .	4
	Folia supra spinuloso-pilosa, squamæ inermes, corollæ limbus tubum æquans	5
4.	*C. Epitrachys.*	
5.	*C. Epitrachyo-Pterocaulon.*	
6.	Pappus corolla longior, stamina glabriuscula	7
	Pappus corolla brevior	10
7.	Corolla ad basin 5fida, purpurea	8
	Corolla ad medium 5fida, lactea	9
8.	*C. Cephalonoplos.*	
9.	*C. Xanthopo-Cephalonoplos.*	
10.	Folia decurrentia	11
	Folia sessilia	16
11.	Squamæ adpressæ, obtusæ, subito in spinulam patentem desinentes; corollæ purpureæ	12
	Sq. in acumen brevius atque patens desinentes, corollæ lacteæ . . .	15
12.	Planta biennis, folia penitus decurrentia	13
	Pl. perennis, folia ad ½ decurrentia	14
13.	*C. Pterocaulon.*	
14.	*C. Pterocaulo-Microcentron.*	
15.	*C. Xanthopo-Pterocaulon.*	
16.	Squamæ adpressæ, obtusæ, spinula patente, corolla purpurea . . .	17
	Sq. in acumen patens productæ, corollæ ochroleucæ s. lacteæ . . .	18
17.	*C. Microcentron.*	

18. Squamæ sensim in acumen longum patens desinentes eximie carinatæ, corollæ ochrol. aut citrinæ 19
Squamæ subsensim in acumen brevius patensque desinentes, latiusculæ, corollæ lacteæ s. rubellæ 20
19. *C. Xanthopon* *).
20. *C. Xanthopo-Microcentron* *).

TABULA ANALYTICA SPECIERUM.

(SUBSPECIERUM MIHI.)

1. Folia supra spinuloso-hirta 2
Folia supra non spinuloso-hirta 11
2. Folia sessilia 3
Folia decurrentia 6
3. Squamæ glabriusculæ, spinuloso-hispidæ 4
Sq. lanatæ, non spinuloso-hispidæ 5
4. *C. spathulatum.*
5. *C. eriophorum.*
6. Capitula magna, limbum corollæ tubus superans, squamæ spinosæ . 7
Capitula parva, limbus tubum æquans, sq. inermes 10

*) Die Sektionen Xanthopon und Xanthopo-Microcentron sind oft ziemlich schwer von einander zu unterscheiden. Cirsium Xanthopon hat zarte (oleracea), breitgeöhrte Blätter, und lange, etwas breite Stacheln; die foliola sind entfärbt, über das Köpfchen hinausragend, breit und ungezähnt; die squamæ grün, etwas viscos, carinat, lang zugespitzt und abstehend; — oder die foliola sind lanzettlich und linearlanzettlich, gezähnt, stachlich, über das Köpfchen hinausragend, entfärbt, die squamæ sehr lang und steifstachlich; — oder endlich, wenn die foliola kürzer als das Köpfchen sind, so sind die squamæ horizontal abstehend oder zurückgebogen und viscos. — In C. Xanthopo-Microcentron dagegen sind die Blätter weniger zart, weniger geöhrt, die Stacheln kürzer und schmächtiger. Die foliola ragen nicht über das Capitulum empor, sind nicht entfärbt, lanzettlich (nicht breit oval); die squamæ sind etwas stumpf, in eine kurze, weniger abstehende Spitze verlängert, wenig carinat, nicht viscos, nie horizontal abstehend oder zurückgebogen.

Ich habe von hier an, um dem gewöhnlichen Sprachgebrauch zu folgen, die Urspecies Sektionen, die Subspecies Species genannt.

7. Folia subtus pilosa pinnæque profunde incisæ 8
Folia subtus tomentosa pinnæque parum incisæ 9
8. *C. lanceolatum.*
9. *C. lanigerum.*
10. *C. lanceolato-palustre.*
11. Pappus corolla demum longior, filamenta glabriuscula . . . 12
Pappus corolla semper brevior, filamenta pilosa 15
12. Corollæ purpureæ, ad basin 5 fidæ 13
Corollæ lacteæ, ad medium 5 fidæ 14
13. *C. arvense.*
14. *C. oleraceo-arvense.*
15. Folia decurrentia 16
Folia non decurrentia 23
16. Corollæ purpureæ; capitula exfoliolata 17
Corollæ lacteæ; capitula foliolata 22
17. Bienne; folia saltem inferiora penitus decurrentia; polycephalum, capitula parva 18
Perenne, folia parum decurrentia; meiocephalum, capitula grandiuscula . 19
18. *C. palustre.*
19. Pinnæ dentatæ, capitula congesta 20
Pinnæ bifidæ, capitula pedunculata 21
20. *C. palustri-rivulare.*
21. *C. palustri-bulbosum.*
22. *C. oleraceo-palustre.*
23. Corollæ purpureæ, s. rubellæ 24
C. ochroleucæ s. lacteæ s. citrinæ 48
24. Capitula exfoliolata, corollæ purpureæ 25
Capitula foliolata, corollæ rubellæ 48
25. Folia subtus arachnoidea 26
Folia subtus non arachnoidea 37
26. Folia integra s. pinnis integris, subtus lanata 27
Foliorum pinnæ dentatæ s. 2–3 fidæ 30
27. Folia integra s. mediæ antice pinnis paucis antrorsum versis . . 28
Folia tota pinnatifida, pinnis horizontalibus 29
28. *C. heterophyllum.*

27. *C. ambiguum.*

30. Foliorum pinnæ trifidæ, incisuris sinuatis, radicis fibræ incrassatæ . . 31
 Foliorum pinnæ bifidæ s. dentatæ, fibris radicis filiformibus . . 34

31. Caulis elatus, ramosus, foliosus, limbus tubum æquans . . . 32
 Caulis bifidus, 1–3 cephalus, inferne tantum foliosus. Limbus tubo longior . 33

32. *C. ramosum.*

33. *C. bulbosum.*

34. Caulis humilis, 1–3 cephalus, foliola foliiformia 35
 Caulis elatus, ramosus 3–10 cephalus, foliola squamiformia . . 36

35. *C. alpestre.*

36. *C. elatum.*

37. Foliorum pinnæ 3–4 fidæ 38
 Folia integra, aut pinnis integris tantumve 2 fidis 41

38. Acaule s. pedunculus foliolosus 39
 Pedunculus nudiusculus 40

39. *C. acaule.*

40. *C. medium.*

41. Foliorum pinnæ bifidæ, fol. subtus non glauca 42
 Foliorum pinnæ dentatæ aut integriusculæ 43

42. *C. Heerianum.*

43. Folia subtus glauca, pinnæ dentatæ, pedunculi elongati foliolosi . . 44
 Foliorum pinnæ denticulatæ, pedunculi nulli aut nudi . . , 45

44. *C. alpestre.*

45. *C. rivulare.*

46. Squamæ horizontaliter patentes s. recurvæ 47
 Squamæ erectæ 50

47. Capitula nutantia, exfoliolata 48
 Capitula erecta, foliolata 49

48. *C. Erisithales.*

49. *C. Candolleanum.*

50. Foliola lineari-lanceolata, capitula superantia, squamæ spinosæ . . 51
 Foliola aut ovata capitula superantia, aut lanceolata breviora; squamæ exspinosæ 62

51. Folia subtus arachnoidea 52
 Folia subtus non arachnoidea 55

52. Pinnæ pinnarumque laciniæ angustæ, fol. supra glabra . . . 53
Pinnæ pinnarumqne laciniæ latæ, fol. supra pubescentia . . . 54
53. *C. spinosissimo-heterophyllum.*
54. *C. spinosissimo-alpestre.*
55. Foliola capitula longe superantia decolorata, squamæ longe spinosæ patentesque 56
Foliola capitula subæquantia non decolorata s. breviora, squamæ breviter spinosæ patentesque 59
56. Pinnæ oblongæ dentatæ aut bifidæ 57
Pinnæ late ovatæ angulato-3fidæ 58
57. *C. Thomasii.*
58. *C. spinosissimum.*
59. Caulis humilis; pinnis late ovatis, angulato-3-4 fidis . . . 60
C. elatus, pinnis ovato-oblongis angulato-dentatis. . . , 61
60. *C. spinosissimo-acaule.*
61. *C. spinosissimo-rivulare.*
62. Foliola ovata, capitulum superantia, decolorata 63
Foliola non decolorata, capitulo breviora s. id æquantia lanceolataque . 64
63. *C. oleraceum.*
64. Foliorum pinnæ integriusculæ s. dentatæ 65
Foliorum pinnæ bi-trifidæ 74
65. Folia subtus arachnoideo-subtomentosa 66
Foliorum subtus glabra aut pubescentia 71
66. Folia integra s. pinnis integris subtus tomentosa 67
Folia pinnis dentatis 68
67. *C. oleraceo-heterophyllum.*
68. Caulis ramosus, radicis fibræ filiformes 69
Caulis oligo-cephalus, radicis fibræ incrassatæ . . . .
69. *C. oleraceo-elatum.*
70. *C. oleraceo-bulbosum.*
71. Capitula congesta 72
Capitula solitaria (fol. subtus araneoso-pubesc.) 73
72. *C. oleraceo-rivular.*
73. *C. oleraceo-bulbosum.*
74. Caulis ramosus elatus, fol. subtus araneoso-pubescentia, pinnis 2 fidis, incisuris sinuatis, radix incrassata 75

C.humilior, pinnis 3 fidis; s. bifidis et subtus non arachn.; s. arachnoideis, et incisuris acutis 76

75. *C. oleraceo-ramosum.*

76. Folia subtus glabro-glauca s. araneosa, incisuris acutis . . . 77
Folia subtus pubescentia, incisuris non acutis 78

77. *C. oleraceo-alpestre.*

78. Pinnæ ovatæ, subtrifidæ 79
Pinnæ oblongæ, bifidæ 80

79. C. *oleraceo-acaule.*

80. Folia lanceolata, sinuato-incisa 81
Folia oblonga, obtuse incisa 82

81. C. *oleraceo-medium.*

82. C. *oleraceo-Heerianum.*

PROSPECTUS SECTIONUM SPECIERUM ATQUE VARIETATUM.

A. Cirsia genuina.

I. Cephalonoplos.

1. *C. arvense* L.
   a) agrarium.
   b) sylvaticum.
   c) horridum.
   d) alpestre.

II. Xanthopon.

2. *C. oleraceum* L.
   a) pinnatifidum.
   b) mixtum (Cn. hybridus Schl.)
   c) integrifolium.
   d) oleraceum putatum.
   ? e) frigidum.

3. *C. Thomasii* Näg.
   a) foliosum.
   b) polycephalum.

4) *C. spinosissimum* L.
   a) minus (C. spinosissimum auct.)
   b) ramosum.
   c) putatum.

5. *C. Candolleanum* Näg.

6. *C. Erisithales* L.
   a) minus.
   b) majus.

III. Microcentron.

7. *C. acaule* L.
   a) gregarium Boissier.
   b) vulgare.
   c) caulescens.
   d) dubium Willd.

8. *C. medium* All. (C. Lizianum Koch).

9. *C. bulbosum.*

a) dissectum.
b) margosum.
c) integrius.
10. *C. ramosum* Näg.
11. *C. Heerianum* Näg.
a) bifidum.
b) foliosum.
c) uniflorum.
d) mixtum.
12. *C. rivulare* Jacq.
a) salisburgense Willd.
b) tricephalodes.
c) heteropus.
13. *C. elatum* Näg.
14. *C. ambiguum* All.
15. *C. alpestre* Näg.
a) glaucescens.
b) albicans.
?*c*) Cervini Thom.
16. *C. heterophyllum* L.
a) indivisum DC.
b) incisum DC.

IV. Pterocaulon.
17. *C. palustre* L.
a) paniculatum.
b) glomeratum.
c) putatum (C. Chailleti Gaud.)

V. Epitrachys.
18. *C. lanceolatum* L.
a) pilosum.
b) araneosum.
βγ) araneosum putatum (C. subalatum Gaud.?)
19. *C. lanigerum*.
a) apricum.
b) silvestre.

VI. Eriolepis.
20. *C. eriophorum* L.
21. *C. spathulatum* Moretti.

B. Cirsia hybrida.

VII. Xanthopo-Cephalonoplos.
22. *C. oleraceo-arvense* Näg.
B) recedens (ad arvense).

VIII. Xanthopo-Microcentron.
23. *C. oleraceo-acaule* Schiede (C. rigens Gaud.)
a) minus.
b) majus.
c) putatum.
B) recedens (ad acaule).
24. *C. oleraceo-medium* Näg.
25. *C. oleraceo-bulbosum* Näg.
B) recedens (ad bulbosum).
? C) recedens (ad oleraceum).
26. *C. oleraceum ramosum* Näg.
27. *C. oleraceum Heerianum* Näg.
28. *C. oleraceo-rivulare* Schiede (C. erucagineum Gaud.)
a) oleraceo-salisburgense.
b) oleraceo-tricephaloides.
c) oleraceo-heteropus.
B) recedens ad rivulare.
? *d*) oleraceo-incertum.
? B d) recedens ad incertum.
? *e*) frigido-salisburgense.
B e) recedens ad salisburgense.
29. *C. oleraceo-elatum* Näg.
30. *C. oleraceo-alpestre?* Näg.

31. *C. oleraceo-heterophyllum?* Näg.
32. *C. spinosissimo-acaule* Näg.
    B) recedens (ad acaule).
33. *C. spinosissimo-rivulare?* Näg.
34. *C. spinosissimo-alpestre?* Näg.
35. *C. spinosissimo-heterophyllum* Näg.
    a) Hallerianum Gaud.
    b) purpureum All.
    c) erucagineum.
    d) integrius.

IX. C. Xanthopo-Pterocaulon.
36. *C. oleraceo-palustre* Schiede.
    a) oleraceo-paniculatum (C. hybridum Koch).
    *a*β) putatum.
    b) oleraceo-glomeratum (C. lacteum Schl.)
    *b*β) putatum.
    ? *c)* frigido-glomeratum Näg.

X. Pterocaulo-Microcentron.
37. *C. palustri-bulbosum* Näg.
38. *C. palustri-rivulare* Schiede (C. subalpinum Gaud.)
    β) putatum.
    B) recedens (ad rivulare).

XI. Epitrachys-Pterocaulon.
39. *C. lanceolato-palustre* Näg.

I. C. MICROCENTRON.

Perenne. Folia non decurrentia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ ovatæ, adpressæ, subito in spinulam brevem patentem acuminatæ. Corollæ purpureæ s. carneæ.

Cirsii Onotrophes spec. DC. Pr. VI. 644.

Cirsii Chamæleontis spec. Koch. Syn. 393.

Radicis fibræ filiformes, interdum incrassatæ. Caulis tum minimus tum elatus, simplex s. ramosus, foliosus s. superne nudus, villosus s. pubescens s. araneosus. Pedunculi nulli s. elongati, foliolosi s. nudi, villosi s. pubescentes s. tomentosi.

Folia propere decrescentia (radicalia nempe caulinis multo majora), sessilia s. amplexicaulia, supra glabra s. pubescentia (s. arachnoidea), subtus pilosa s. glabro-glauca s. arachnoideo-tomentosa, integriuscula (nervis secundariis subhorizontalibus s. obtusangulis) v. pinnatifida (nervis plus minus acutangulis).

Foliola lanceolata s. linearia, plerumque squamiformia, rarius foliis similia, capitulo breviora, rarissime id aequantia, plurimum multo minora.

Squamæ ovatæ v. oblongæ, obtusiusculæ, in spinulam brevem duriusculam s. inermem patentem desinentes, ceterum adpressae, aut totae aut apice tantum coloratae, margine denticulatae, glabrae aut arachnoideae; carina subviscida.

Bracteae semine duplo longiores.

Calycis pappus rigidiusculus, corolla paulo brevior.

Corolla purpurea s. rarius dilute carnea: limbus tubo paulo longior s. paulo brevior, incisuris superioribus ad $^1/_3$, vix ad $^1/_2$, inferioribus ad $^1/_2$, vix ad $^2/_3$ adtingentibus.

Stamina saepissime semi-abortiva, polline fertili destituta, tuncque minora, corolla inclusa: filamenta pilosa; — antherarum appendices basilares lanceolati plus minus elongati, apicilares ovato- s. lanceolato-triangulares.

Stylus corollam plus minus superans, superne purpureus.

1. *C. acaule* (Carduus acaulis L. Sp. 1156.)

Fibrae radicis *filiformes*. Caulis pedunculusque vel brevissimi vel pedales, *villosi, foliati*. Folia *exauriculata*, pubescentia s. pilosa, sinuato-pinnatifida, pinnis *ovatis* 3—4 *fidis*, lobis *brevibus ovatis*. Foliola in pedunculo circaque capitulum *foliiformia*. Squamae late ovatae, glabrae. Corollæ limbus tubo *brevior*.

Gaud. f. h. V. 199.
Rchb. f. exc. 1904.
DC. Pr. VI. 652 (excl. syn. C. Ziziani Koch.)
Koch Syn. 398.
Gaud. Syn. 716.

Capitula magna, oblonga. Squamæ latæ, obtusæ, spinula brevissima terminatæ, superne fuscæ s. purpureæ. Corollae graciles: limbus tubo $^1/_4$ brevior; incisurae superiores circiter ad $^1/_2$, inferiores ad $^3/_5$ prorectae.

a) *gregarium Boissier.*

Subacaule; folia pilosa; pinnae numerosae, fere imbricatae, subcrispae, valde spinosae.

C. acaule δ? gregarium DC. Pr. VII. 305!

Acaule v. breviter caulescens, 1 — 2 cephalum.

Folia utrinque praesertim in nervis pilosa, semipedalia, breviter petiolata, profunde pinnatifida; rhachi $^1/_4$ — $^1/_5$ limbi obtinenti; pinnis utrinque 9 — 11, approximatis, ovatis, valde divaricato - 3 - 4 lobis; spinis 4 - 6 lineas longis duris flavis.

Foliola capitulum superantia s. aequantia, foliis similia.

Squamae 80 — 90 in capitulo, apice fuscatae, spinula dura terminatae; extimae intimis 2 $^1/_2$ breviores.

Nicolaithal bei Zermatt, an trockenen, sonnigen und magern Stellen, 5000 — 5500′.

NB. Meine Exemplare aus dem Wallis stimmen vollkommen mit denen überein, die Herr Boissier in Spanien (in der Sierra Nevada) gesammelt hat. Die letztern sind jedoch im Ganzen etwas mehr spinos, die Stacheln länger und stärker, die Pinnä zahlreicher und mehr genähert, einzelne spanische Exemplare aber unterscheiden sich nicht von den schweizerischen.

b) *vulgare.*

Subacaule; folia sparsim pubescentia, minus profunde sinuato-pinnatifida, spinis brevioribus.

C. acaule Gaud. f. h., Rchb. f. exc.
DC. Pr. , Koch. Syn. } sine varietatibus.
Gaud. Syn.

1 — 2 rarius poly- [6] cephalum.

Folia supra sparsim interdum brevissime pubescentia, subtus in nervis saltem pilosa, 3 — 8 pollicaria, petiolata s. subsessilia, ad $^2/_3$ pinnatifida, pinnis utrinque 5 — 6, magis quam in *a* remotis, 2 — 3 lobis denticulatisque; rarius antice integriuscula postice lobata; spinae 1 — 3‴ longae.

Foliola circa capitulum 3 — 4, idque superantia atque aequantia, foliis simillima.

Squamae 50 — 80 in capitulo, apice plus minus fuscatae, spinula brevissima; extimae intimis 2 $^1/_2$ breviores.

Hab. in pratis pascuisque aridis, praecipue montanis, frequens. Usque ad 6000 — 7000'.

Zürich! Genf! Lac de Joux! Zermatt bis 6000! Col de Balme bis 6500! etc., etc. Engadin nahe beim Albulasee 7050'. Prof. Heer.

c) *caulescens Auct.*

Semipedale; folia capitulum duplo superantia, supra breviter sparsimque pubescentia.

C. acaule $_\delta$ caulescens Gaud. f. h. und $_\gamma$ elatum (?)
« « « β caulescentis pars DC. Pr.!

3 — 6 pollicare, 1 — 3 cephalum.

Caulis brevis, villosus; pedunculus 1 — 4 uncialis, tum caule multo longior, tum paulo eo brevior, plus minus villosus.

Folia supra glabriuscula v. breviter pubescentia, infra in nervis saltem pilosa, longius petiolata, pedalia, sinuato-pinnatifida; rhachi tum $^1/_6$, tum $^1/_2$ s. $^1/_3$ limbi; pinnis late ovatis 3 — 4, lobatis denticulatisque, spinis 1 — 3''' longis.

Foliola peduncularia capitulum superantia et aequantia, longe petiolata, inferiora semipedalia foliis similia; — capitularia 1 — 2, lineari-lanceolata, superne spinuloso-ciliata, involucro paulo breviora.

Squamae in involucro 90—120, apice coloratae, extimae intimis 3 breviores; involucrum 11 — 13''' longum.

Hab. in aridis umbrosis planitiei, in pascuis humidis montanis, inque irriguis subalpinis.

Zürich am Uto! an der Sihl! Vallée de Joux! Bex! Nicolaithal! Zermatt bei 4500'. Marchairuz, Gaud!

d) *dubium* (Cnicus dubius Willd Prod. fl. berol.).

Pedale; folia capitulum aequantia, utrinque pilosa, subtus subglaucescentia, nervis loborum profunde separatis.

C. acaule $_\delta$ elatum Gaud. Fl. h. et Syn.?
C. acaulis $_\beta$ caulescentis pars DC. Pr.!

1 — 1 ½ pedale, 1 — 3 cephalum.

Caulis villosus, (uncialis) plerumque semipedalis, foliosus; pedunculus villosus tum caulis longitudine tum rarius multo eo longior, foliosus.

Folia supra subtusque sparsim praesertim in nervis pilosa vel subvillosa, interdum subglauca, pedalia vel ultra, longius petiolata, profunde pinnatifida, rhachi ⅕ — ⅛ limbi, pinnis latissimis, 3 — 4 lobis dentatisque, nervis secundariis non raro jam in ortu (e nervo primario) distinctis sive statim post ortum se separantibus; spinae 1 — 3‴.

Foliola peduncularia capitulo breviora, rarius id aequantia, foliiformia; — capitularia 1 — 3, involucrum tum paulo superantia, tum duplo eo breviora; dentata s. spinoso-ciliata.

Squamæ in capitulo 120-150, paulo angustiores quam in ceteris varietatibus, fuscatæ; extimæ intimis 4 breviores; involucrum 12‴.

Hab. ad planitiei montiumque vias.

Genève entre Meirin et St-Genis!

Nicolaithal bei Herbrigen, 3650′!

NB. 1. Die Form mit röthlich weissen Blumen ist sehr selten; ich habe sie nur in der Varietät C. acaule b. vulgare gefunden, bei Zermatt an schattigen feuchten Stellen. Gaudin citirt sie bei Ferrière.

NB. 2. Die Varietät δ von Gaud. scheint des Standortes wegen, und weil der Auctor nichts weiter dazu bemerkt, zu C. acaule c. caulescens zu gehören. Denn die Verschiedenheit in der Behaarung und im Habitus wäre ihm gewiss aufgefallen, um ihrer zu erwähnen, wenn er den Cnicus dubius besessen hätte.

2. *C. medium* All. fl. ped. tab. 49 f. 2.

Radicis fibrae *subincrassatæ*. Caulis *foliosus*, 1 — 3 cephalus; pedunculus caulem *æquans*, *nudiusculus*. Folia *non auriculata*, *pilosiuscula*, sinuato-pinnatifida; pinnis *ovatis*, *trifidis*; lobis *oblongis*. Foliola peduncularia *linearia*, *spinoso-denticulata s. spinoso-ciliata*; — capitularia *squamiformia*. Squamæ glabriusculæ. Corollæ limbus tubo *longior*.

≍ C. medium All. acauli-tuberosum Rchb. f. exc. 1905.

C. Zizianum Koch. Syn. 398.

1 ½ — 2 pedale, utplurimum 2, rarius 1 s. 3 cephalum. Radicis fibræ

partim ut in Acauli filiformes, partim ut in Bulboso, sed eo tamen minus, incrassatæ.

Caulis $^1/_2$ — 1 pedalis, breviter pilosus, totus foliis tectus; pedunculus caulem æquans v. eo parum brevior, arachnoideo-puberulus. Folia supra sparsim pubescentia, subtus in nervis pilosa; radicalia longe petiolata, lanceolato-oblonga, petiolo limbum fere æquante, sinuato-pinnatifida, rhachi $^1/_6$ — $^1/_8$ limbi; pinnis ovatis, ad $^2/_3$ vix ad $^1/_2$ incisis, lobis 2 — 4 majoribus, oblongis dentibusque 2 — 3 instructis; caulina breviter petiolata v. sessilia, lanceolata; spinae graciles, 1 — 2''' longae.

Foliola parca linearia, inferiora denticulata, superiora integra tantumque spinuloso-ciliata, 12 — 4''' longa; — capitularia duo squamiformia, squamis inferioribus paulo longiora, integra.

Squamae in capitulo 120—130, apice coloratae; extimae intimis $2^1/_2$ — 3 breviores.

Corollae limbus tubo $^1/_5$ longior; incisurae superiores fere ad $^1/_2$, inferiores fere ad $^2/_3$.

Intermedium inter C. acaule, C. bulbosum atque quodammodo C. ramosum; folia sunt C. acaulis, habitus atque capitula C. bulbosi. Differt

1) a C. acauli, radice incrassata; foliis pinnis pinnarumque lobis angustioribus; spinis omnium partium minoribus; caule non villoso; pedunculo araneoso nudiusculo; foliolis in pedunculo linearibus, circa capitulum squamiformibus; capitulo minori subventricoso; squamis minoribus atque angustioribus; limbo tubum superante.

2) a C. bulboso, radice minus incrassata, foliis dorso non araneosis; pedunculo non tomentoso, pinnarum lobis latioribus brevioribus; foliolis non parcis atque minutis; capitulo majori minus ventricoso, squamis aliquantum majoribus latioribus.

Habitat in locis fertilioribus, subhumidis s. umbrosis regionis submontanae, usque ad 2500'.

Zürich an der Sihl bei 1500'! Uto bei 2500!

Koch, der diese Species unter dem Namen C. Zizianum aufführt, citirt weder Allioni noch Reichenbach; nach der Beschreibung scheint er be-

sonders darin einen Unterschied zu finden, dass seine Pflanze weniger ramos (meist 1köpfig) ist und *nackte* Blumenstiele hat. Ich besitze Exemplare vom gleichem Standorte, von denen die einen mit der Figur Allioni's, die andern mit der Beschreibung Kochs übereinstimmen. Der Unterschied liegt nur darin, dass die erstern sich etwas mehr dem C. acaule nähern, die letztern hingegen dem C. bulbosum. — De Candolle Prodr. citirt C. Zizianum Koch zu C. acaule und C. medium zu C. bulbosum. In seinem Herbarium ist unter C. bulbosum eine Form von C. medium aus England; unter C. acaule eine Uebergangsform von C. acaule zu C. medium.

Schiede, Reichenbach und Koch haben die Pflanze als hybrid von C. acaule und C. bulbosum angesehen. Dass sie es nicht sein könne, habe ich früher gezeigt.

3. *C. bulbosum* DC. fl. fr. 4 p. 118.

Radicis fibræ *incrassatæ*. Caulis bifidus, *subdicephalus*, *inferne foliosus*, *superne* pedunculusque caulem *æquans nudiusculi*. Folia *semiamplexicaulia*, supra pubescentia, subtus *arachnoideo-lanuginosa*; superiora remota, parva, lineari-lanceolata. Foliola *linearia*, spinuloso-ciliata; *superiora squamiformia*. Squamæ *arachnoideæ*. Limbus corollæ tubo *longior*.

C. bulbosum Gaud. fl. h. v. 197.
» Gaud. Syn. 715.
» DC. Pr. VI. 653 (excl. Syn. Cirsii medii All.)!

Foliola peduncularia pauca, minuta; inferiora linearia, margine spinulis paucis instructa; superiora 1 — 2 squamis simillima; capitularia utplurimum nulla.

Squamae oblongae, in capitulo 100 — 120, ad marginem lanugine obstrictae, apice coloratae. Involucrum ventricose oblongum, 8 — 11''' longum; squamae extimae intimis 3 ½ — 4 breviores. Corollae limbus ¼ tubo longior; incisurae sup. ad ½, inf. paulo ultra ⅔.

a) dissectum Gaud.

Folia subtus arachnoideo-sublanata, profundissime pinnatifida, pinnarum lobis linearibus, minute spinosa.

C. bulbosum Koch Syn. 390.
C. tuberosum Rchb. f. exc. 1906.
C. bulbosum β Gaud. f. h. VI. 198.
« β dissectum Gaud. Syn. 716.

1 — 3 pedale, 1 — 3 cephalum.

Caulis 1/2 — 1 1/2 pedalis arachnoideus, inferne dense foliosus, superne subnudus; pedunculi caulem subaequantes, lanati.

Folia supra sparsim pubescentia, subtus lana dense tecta, rarius tantum arachnoideo-pilosa; inferiora 4 — 6″, lanceolato-ovata, breviter petiolata (petiolo quartam folii partem tenente), sinuato-pinnatifida, (rhachi 1/8 — 1/12 limbi); pinnis ad 2/3 2 — 3 fidis dentatisque; laciniis linearibus (rarius lanceolatis) longis, lacinia posteriori retrorsum arcuata; dentibus ovatis; spinae vix lineam longae.

Foliola in pedunculo 2 — 4, linearia 3 — 4‴ longa.

Habitat in pratis herbidis, uliginosis, in Helvetiae borealis regione submontana usque ad 2000′.

Basel, Michelfelden Gaud. Willnachern im Canton Aargau. Gaud. Syn. Zürich bei Wiedikon!

Gaudin citirt nach Leclerc auch Genf als Standort von C. bulbosum; doch jetzt ist es daselbst sicher nicht zu finden. Da sonst C. bulbosum nur auf Molasse vorkommt, so ist die Angabe wahrscheinlich falsch. Vielleicht ist C. acaule *d)* dubium damit verwechselt worden.

b) margosum.

Folia dorso subarachnoideo-villosa profunde pinnatifida, pinnarum lobis lanceolatis, longius spinosa.

2 — 4 pedale, 1 — 3 cephalum.

Caulis 1 — 2 pedalis, inferne dense foliosus, superne folio uno alterove instructus, arachnoideo-villosus; pedunculi caulis longitudine, tomentosi.

Folia supra pubescenti-hirta, subtus praesertim in nervis arachnoideo-villosa; inferiora 1/2 pedalia, lanceolata, breviter petiolata, sinuato-pinnatifida (rhachi 1/6 — 1/8 limbi), pinnis ad 1/2 vel paulo ultra incisis, 2 rarius

3fidis, 2 — 3 lobulatisque ; laciniis lanceolatis, posteriori retrorsum arcuata; spinae 2 — 3'''.

Foliola in pedunculo 6 — 8, 1 — 1/2 uncialia, inferiora subdenticulata s. spinnloso-ciliata.

Habitat in deciduis margosis apricis, usque ad 2000'.

Zürich bei Langnau an der Sihl! am Uto!

Differt a varietati vulgari foliis angustioribus longioribus, pinnis magis distantibus, pinnarum lobis latioribus, praesertim foliis subtus minus lanatis magisque villosis supra hirtis, spinis 2 — 3plo longioribus.

c) *integrius.*

Folia non ultra medium lobata, lobis angulato-bidentatis.

C. bulbosum α Gaud. fl. h. 198.

C. bulb. α latifolium Gaud. Syn.

2 — 3 pedale, 1 — 3 cephalum.

Caulis araneoso-pubescens, inferne foliosus superne nudiusculus, rarius fere totus parce foliatus; pedunculus tomentosus nudus.

Folia inferiora semipedalia, oblonga, breviter petiolata; superiora lanceolata, 3 — 4 uncialia, sessilia, supra pubescentia, subtus subtomentosa; — tum dentata, tum ad medium usque lobata, lobis ovatis anguloso-bidentatis, rarius integriusculis; spinae vix lineam longae. Foliola in pedunculo 3 — 4, parce denticulata atque integra, 6 — 3''' longa.

Hab. in locis herbosis palustribus, plerumque subumbrosis, in Helvetiæ borealis regione submontana (ad 2000').

Zürich bei Wiedikon! am Fuss des Uto! Basel?

Da ich nicht sicher bin, ob Gaudin die nämliche Varietät gehabt habe, und der Name latifolium zudem nicht ganz passend ist, so zog ich vor, einen andern anzuwenden.

4. *Cirsum ramosum.*

Radicis fibræ *incrassatæ.* Caulis *ramosus polycephalus* ramique *foliosi;* pedunculi caule *multoties breviores nudiusculi.* Folia subamplexicaulia, facie pubescentia, dorso *subarachnoideo-villosa,* sinuato-pinnatifida, pin-

nis *subtrifidis*, laciniis *lanceolatis*. Foliola peduncularia *linearia*, spinoso-denticulata; capitularia pauca *squamiformia*. Squamæ arachnoideæ. Corollæ limbus tubum *æquans*.

Caulis 4-6 pedalis, 6-30 cephalus; araneoso-pilosus, foliosus, fere ad basin ramosus, rami minus foliosi; pedunculi pedales, subnudi, subtomentosi.

Folia supra pubescentia, subtus araneoso-pilosa, in nervis subvillosa; ima 1-2 pedalia, lanceolato-ovata, 5-7'' lata, sinuato-pinnatifida; rhachi 1/12-1/14 limbi; pinnis lanceolatis s. oblongis, 3-4 fidis lobulatisque; laciniis oblongis s. lanceolatis; — media subsessilia s. late alato-petiolata, semipedalia, tum profundius tum ad medium tantum pinnatifida tuncque pinnis breviter bilobis; — ramea 4-1-pollicaria, lanceolata, ad 3/4-1/4 pinnatifida, pinnis bilobis, supra sparsim pubescentia, infra sublanata; spinæ in foliis radicalibus 1/2-1 1/2''', in caulinis 2-4''' longæ.

Foliola peduncularia 4-6, 1-1/2 pollicaria, dentato-spinosa atque spinoso-ciliata, spinis 2-3'''; capitularia 2-3, squamis parum longiora.

Squamæ in involucro 120-140, lanugine obductæ, fuscatæ, spinula brevi terminatæ; extimæ intimis vix triplo breviores; involucrum sub ventricosum, 10''' longum.

Corollæ limbus tubi longitudine; incisuræ sup. ad 1/2, inf. ad 2/3.

Folia quoad habitum atque incisuras inter C. acaulis et bulbosi ambigunt; capitula C. bulbosum s. potius C. medium referunt.

Hab. in deciduis margosis terrosis humidisque, plerumque subumbrosis in Helvetiæ borealis regione submontana.

Zürich am Uto bei 2000'!

NB. Im botanischen Garten in Genf befindet sich ein Cirsium mit der Etiquette C. pubigerum DC., welches in allen Theilen genau mit meinen zürcherischen Exemplaren von C. ramosum übereinstimmt, ausgenommen dass seine Blätter etwas mehr glatt und weniger eingeschnitten sind. — Ein cultivirtes Exemplar, das sich im Herbarium des Hrn. DeCandolle befindet, nähert sich dem C. ramosum durch seine Blätter, die auf der Oberseite pubescirend, auf der Rückseite etwas lanuginos sind; es unterscheidet sich aber davon, indem die Blätter nur bis auf die Mitte gelappt, die Aeste kurz, und der Limbus der Corolle länger ist als der Tubus. — Das ächte C. pubigerum von Trapezunt ist sehr verschieden von C. ramosum;

denn es hat folgende Charaktere : Folia *glabra*, semiamplexicaulia, *ad medium lobata*, lobis *subbidentatis*. Caulis ramosus; pedunculi *semunciales*, foliolum unum alterumve denticulatum gerentes. Squamæ subarachnoideæ. Corollæ limbus tubo *longior*. Ich weiss nicht ob die Wurzelfasern verdickt sind; in dem Cirsium des botanischen Gartens sind sie dieselben wie in C. bulbosum und C. ramosum.

5. *C. Heerianum.*

Fibræ radicis *filiformes*. Caulis 1/2-2 pedalis, subfoliosus, subramosus, 1-4 *cephalus*; pedunculi *nudiusculi*. Folia *pubescentia*, *subsinuato*-pinnatifida, *semiamplexicaulia*, pinnis *subbifidis*. Squamæ araneoso-pubescentes, *oblongo-triangulares*, *nigro-purpureæ*. Corollæ limbus tubum *subaequans*.

a) *bifidum.*

Simplicius; pedunculi nudiusculi s. foliolo uno alterove foliiformi instructi; folia tenuius dissecta, apice producto lanceolato.

Accedens ad C. acaule.

1/2-1 pedale, 1-3 cephalum. Caulis totus s. inferne tantum foliosus, subarachnoideus v. pubescens, viridi-purpureus; pedunculi caule longiores s. breviores, nigro-purpurei, apice araneoso-albidi.

Folia supra subpuberula, subtus in nervis pubescentia; inferiora 1/2 pedalia, $2''$ lata, brevius petiolata, subsinuato-pinnatifida, rhachi 1/4-1/6 limbi; pinnis oblongis, 2-rarius 3-fidis, dentatisque, ad medium incisis, laciniis lanceolato-oblongis, apice folii lanceolato s. ovato-lanceolato denticulato; superiora sessilia v. breviter petiolata, pinnatifida, pinnis bifidis. Spinæ 1-$1\frac{1}{2}'''$. Foliola in pedunculo 1-3, 8-$3'''$ longa, ciliato-spinulosa, rarius unum foliiforme dentatum, circa capitulum 1-3 squamiformia.

Squamæ in involucro 160-170, oblongo-triangulares, in parte non tecta nigro-purpureæ, margine araneoso-puberulæ, extimæ intimis quadruplo breviores.

Corollæ limbus tubo vix longior; incisuris sup. ultra 2/5, inf. paulo ultra medium.

Differt a C. acauli (cui magis quam alii speciei simile) caule superne plerumque nudiusculo, non villoso, pedunculis non foliatis; foliis an-

gustioribus, pinnis angustioribus non 3-4-fidis apice purpureis; foliolis capitularibus involucro semper multoties brevioribus squamiformibus, atque præsertim capitulis C. rivulare referentibus.

Hab. in pratis subhumidis regionis montanæ.

Vallée de Joux (entre le Brassu et le bois d'Amont 3100-3200')!

b) *foliosum.*

Ramosiusculum; folia in caulis duobus trientibus inferioribus valde conferta, ovato-oblonga, apice pinnisque ovatis.

Ad C. elatum accedens.

1-1 1/2 pedale, 2-5 cephalum. Caulis foliosus, inferne foliis dense tectus, a medio ramosus, pubescens, superne coloratus; pedunculi caule multo breviores, nudiusculi, atropurpurei, apice araneoso-tomentosi.

Folia facie subpuberula, subtus in nervis pubescentia; infima planta duplo breviora, pro tertia fere sua parte petiolata, semipedalia v. paulo ultra, latitudine 3 pollicari, subsinuato-pinnatifida; rhachi 1/5-1/6 limbi; pinnis ovatis v. ovato-oblongis, ad 1/3 incisis, bifidis dentatisque, antice plerumque lobulo majori adjecto; laciniis ovatis, apice folii ovato non producto; — superiora breviter lateque alato-petiolata, lanceolato-oblonga pinnatifida, pinnis oblongis. Spinæ 1''' graciles, numerosæ. Foliola peduncularia 1-3; unum pollicare, dentatum; cetera minora ciliato-spinosa; — capitularia 2-3, squamis paulo longiora, basi spinosa.

Squamæ in capitulo 180-200, oblongo-triangulares, margine lana tenui pilosæ, atropurpureæ, extimæ intimis 6-7 breviores; involucrum 12-13 lineas longum.

Corollæ limbus tubo 1/5 longior; incisuris superioribus non ad 2/5, inf. ultra 1/2.

Convenit cum C. elato statura, foliorum habitu, capitulorumque forma; discedit caule multo minori parum ramoso, foliis infra non arachnoideis, pinnis bifidis neque tantum dentatis ceterum squamarum fabrica.

Habit. in pratis subhumidis regionis montanæ.

Vallée de Joux, au Brassu, 3100'!

c) *uniflorum.*

Simplex, a medio nudum, folia lanceolato-oblonga, apice pinnisque oblongis.

Ad C. rivulare salisburgense accedens.

1/2-1 pedale, 1-rarius 2-cephalum, ad 1/3 vix ad 1/2 foliosum, superne folio uno alterove parvo instructum. Caulis pubescens; pedunculus (in dicephalis) caule triplo brevior, arachnoideo-albidus, foliolo instructus, nigro-purpureus.

Folia facie vix pubescentia, dorso in nervis parum pubera; infima planta duplo breviora, vix semipedalia, pro quarta sua parte petiolata s. ultra, lanceolato-oblonga, subsinuato-pinnatifida, rhachi 1/4-1/5 limbi; pinnis oblongis ad 1/3 incisis, bifidis dentatisque, antice plerumque lobulo majori instructis; apice folii oblongo, dentato; — superiora brevius petiolata, lanceolata; folia unum lineari-lanceolatum, dentatum, pollicare; cetera spinoso-ciliata, minora. Spinæ 1/2-1‴ longæ, graciles.

Squamæ oblongo-triangulares, 120-130 in involucro, nigro-purpureæ, margine vix araneoso-puberulæ; extimæ intimis 4 breviores; involucrum 11‴ longum.

Corollæ limbus tubo 1/3 longior; incisuræ sup. non ad 2/5, inf. ultra 1/2 pertinentes.

A C. salisburgensi, quocum habitu capitulorumque fabrica multum convenit, egregie differt foliorum pinnis non integriusculis sed bifidis dentatisque, incisuris non acutis sed subsinuatis; ceterum squamis paulo latioribus majoribusque, corollis longioribus gracilioribus.

Hab. in pratis subhumidis regionis montanæ.

Vallée de Joux au Brassu, 3100'!

d) *mixtum.*

Capitula in apice caulis ses siliapedunculataque; caulis elatior ad 2 trientes foliatus; folia longius petiolata, apice oblongo.

Ad C. rivulare *b*) tricephalodes accedens.

Exemplaris unici quod inveni hæc descriptio : Caulis bipedalis, 3 cephalus ; capitulis duobus in apice congestis sessilibusque ; tertio solitario pedunculato ; inferne pubescens, apice subaraneosus.

Folia supra glabriuscula, infra in nervis pubescentia ; infima pedalia, fere ad medium petiolata, lanceolato-oblonga, latitudine 2½-3-pollicari, subsinuato-pinnatifida, rhachi ⅕-⅐ limbi ; laciniis oblongis ad medium v. paulo ultra bifidis, 2-3-dentatisque ; laciniis oblongo-lanceolatis, apice folii parum producto, oblongo s. oblongo-lanceolato, dentato ; — media 6-4 pollicaria, breviter petiolata, lanceolata, rhachi ⅕ limbi, pinnis lanceolatis ad ⅔ bilobis denticulatisque ; — suprema 2-1 pollicaria, lineari-lanceolata, dentata, summum (subpedunculare) squamiforme. Spinæ ½-1‴ longæ, graciles.

Foliola nulla v. squamiformia.

Squamæ 130-140 in involucro, oblongo-triangulares, margine parum araneoso-puberulæ, nigro-purpureæ, extimæ intimis triplo breviores. Involucrum 10-11‴ longum.

Corollæ limbus tubo ⅙ longior, incisuræ sup. paulo ultra ⅖, inf. paulo ultra ½.

A C. tricephalode, cujus ceterum affectat habitum, discrepat caule magis folioso ; capitulis congestis remotisque, majoribus ; squamis latioribus ; corollis gracilioribus, atque maximum foliorum pinnis non integriusculis sed bifidis, incisuris non acutis sed subsinuatis.

Hab. in pratis subhumidis regionis montanæ.

Vallée de Joux, entre le Brassu et le Sentier ; 3100′!

Cirsium Heerianum, in Cl. Professoris Heerii honorem dictum, medium inter Cirsia acaule, rivulare atque elatum, foliis potius C. acaule, habitu capitulorum potius C. rivulare refert ; Cirsio medio atque C. alpes triparallelum, utque hæc duo minime stirps hybrida.

6. *C. rivulare* (Carduus rivularis Jacq. austr. 1. pag. 57. t. 91).

Radicis fibræ filiformes. Caulis simplex s. ramosus, inferne tantum foliosus, pedunculi *nudi*. Folia *auriculato-amplexicaulia*, *glabriuscula*

s. pubescentia, dentata s. pinnatifida, pinnis *denticulatis* oblongis. Foliola parcissima *squamiformia*. Squamæ *oblongo-triangulares*, *atropurpureæ*, glabriusculæ. Corollæ limbus tubo *longior*.

Foliola peduncularia nulla s. unum minutum, squamiforme, integrum, coloratum; capitularia aut nulla aut 1-2 squamiformia.

Squamæ parvæ (minores quam in ceteris speciebus hujus sectionis) glabriusculæ, margine vix ac ne vix arachnoideo-puberulæ, totæ in parte libera nigerrimo-purpureæ, spinula brevissima inermi terminatæ; involucrum 6-8''' longum.

Corollæ limbus tubo 1/3-1/4 longior; incisuræ sup. fere ad 1/2, inf. ad 2/3.

Hab. in pascuis pratisque humidis regionis montanæ, 3000-4500'.

Thäler des Jura (Ct. Neuchatel: Vallon de la Brévine, de la Sagne, aux Ponts, Val de Travers, entre Fleurier et Buttes, Godet; Vallée de Joux!

Saanenland (Château d'Oex, Mt. Parey, aux Ormonds Gaudin; Monte jusqu'aux Mosses. Thom.)

Savoyen: Prov. Faucigny (Reposoir).

Ct. Schwytz (Einsiedeln! Studen!).

Ct. Appenzell (Fähnern.)

a) *salisburgense* Willd.

Capitula 1-2, pedunculata; folia dentata v. basi tantum pinnatifida.

C. rivulare Var. Rchb. 1909.
Koch. Syn. 397.
C. tricephalodes β et γ Gaud. f. h. V. 194.
β salisburgense DC. Prod. VI. 649!
Gaud. Syn. 714.
Cnicus seminudus Schl.!

Caulis inferne glabriusculus, superne arachnoideus, vix ultra trientem foliosus; pedunculi saltem capituli longitudine, plerumque id superantes, tomentosi, nudi.

Folia supra glabriuscula v. pubescentia, infra saltem in nervis pubescentia: — inferiora lanceolato-oblonga s. oblonga, pro tertia sua parte pe-

tiolata : tum integriuscula, basi tantum dentata, apicem versus spinuloso-denticulata ; tum postice ad medium pinnatifida, pinnis integriusculis v. subdenticulatis ; — superiora unum alterumve sessilia, lanceolata, integriuscula ; — subpeduncularia ligulata, linearia, spinuloso-ciliata s. integra, colorata. Spinæ 1/2-1''' longæ, graciles.

Squamæ in involucro 100-110, extimæ intimis vix triplo breviores.

Hab. in *pascuis* humidis regionis montanæ.

(Lac de Joux ! Studen !)

b) *tricephaloides*.

Capitula 3-5 subcongesta, folia pinnatifida.

C. rivulare (sine var.) Rchb. f. exc. 1909.
Koch. Syn. 397.
C. tricephalodos (sine var.) Gaud. f. h. V. 193.
Gaud. Syn. 714 (excl. a et c. floribus albis, bracteatis).
C. tricephalodes β rivulare DC. Pr. VI. 650 !

1 1/2 — 3pedale, 3 — 5cephalum; capitulis omnibus congestis sessilibusque, s. 2 — 3 in apice sessilibus ceterisque pedunculatis, s. omnibus breviter pedunculatis.

Caulis glabriusculus s. pubescens, superne arachnoideus, non ultra medium foliosus, supra foliolo uno alterove brevi instructus; pedunculi nudi tomentosi, aut brevissimi aut capitulo (vix triplo) longiores.

Folia facie pubescentia v. glabriuscula, dorso praesertim in nervis pubescentia; inferiora petiolata, tum nonnisi in parte dimidia posteriori pinnatifida, tum ut plurimum tota pinnatifida pinnis oblongis acuminatis denticulatis; — superiora sessilia, dentata, lanceolata; — subpeduncularia ligulata s. squamiformia, colorata. Spinae 1/2 — 1'''.

Squamae in involucro 105 — 115, extimae intimis vix triplo breviores.

Hab. in *pratis* humidis regionis montanae.

(Einsiedeln! Vallée de Joux !)

NB. Die Exemplare vom lac de Joux zeichnen sich dadurch aus, dass der untere Theil des Stengels und die Blätter fast ganz glatt (nur mit äusserst wenigen und sehr kurzen Haaren besetzt) sind; während diese Theile in denen von Salzburg stark pubesciren. Cirsium rivulare aus der östlichen Schweiz (Einsiedeln, Studen) halten die Mitte in der Behaarung.

c) heteropus.

Caulis elatus, ramosus, polycephalus; capitula summa congesta, cetera longe pedunculata solitaria; folia subtus tenuiter araneoso-puberula, pinnis apiceque foliorum lanceolatis.

3 — 5pedale, 7 — 15cephalum. Caulis inferne glabriusculus, foliosus, superne arachnoïdeus subnudus, ad basin fere ramosus; rami 1 — $1/2$ pedales; pedunculi supremi brevissimi tomentosi nudi.

Folia supra pubescentia, subtus tenuissime araneoso-pubescentia; inferiora longius pedunculata, subsinuato-pinnatifida, rhachi $1/8$ — $1/10$ limbi; pinnis lanceolatis s. lineari-lanceolatis, ad marginis suae anterioris basin 1 — 2 dentatis, ceterum integriusculis; apice folii lanceolato, postice dentato; — superiora auriculato-sessilia, lanceolata, postice pinnatifida, pinnis linearibus, antice in acumen lineari-lanceolatum desinentia; — caulina suprema atque ramea linearia, pollicaria, basi spinoso-dentata. Squamae in involucro 160 — 180, ad marginem arachnoïdeo-puberulae, extimae intimis 4plo breviores. — Spinae in foliis $1/2$ — 1''' longae.

Habit. in pratis pinguioribus humidis regionis montanae.

Vallée de Joux, entre le Brassu et le Sentier! (3100').

7) *C. elatum.*

Radicis fibræ filiformes. Caulis *ramosus, polycephalus* ramique subfoliosi; pedunculi *nudi;* capitula *solitaria.* Folia subamplexicaulia, supra pubescentia, subtus *arachnoïdeo-subtomentosa,* profunde pinnatifida, pinnis lanceolato-oblongis, *dentatis.* Foliola *squamiformia.* Squamae subaraneosae. Corollae limbus tubo paulo longior.

C. erisithales Thom. Catal. 1836!

(Sub eodem nomine Cirs. oleraceo-elatum quoque misit Cl. Thom.)

3 — 4pedale, 5 — 7cephalum. Caulis (superne parum) foliosus, arachnoideus; pedunculi tomentosi nudiusculi, 2 — 3 pollicares. Folia supra pubescentia, subtus pilis araneosis subtomentosa, in nervis pubescentia; — inferiora lanceolata, ovata, petiolata; 1 $^1/_2$ — 2pedalia, 6 — 9″ lata, subsinuato-pinnatifida; rhachi $_1/_6$ — $_1/_8$ limbi; pinnis lanceolatis s. oblongo-lanceolatis, ad suam marginem posteriorem dentatis, ad marginis anterioris basin 1 — 2 lobatis, lobis oblongis; apice folii oblongo dentato; spinis 1 $_1/_2$ — 2‴; — superiora sessilia, auriculato-amplexicaulia, lanceolata, ad $_2/_3$ pinnatifida, pinnis dentatis rarius bifidis; ramea pollicaria, lanceolata, s. lineari-lanceolata, denticulata; spinis 2 — 2 $_1/_2$‴ longis.

Foliola parca squamiformia.

Squamæ in capitulo 150 — 170, oblongae, margine subarachnoïdeae, spinula longiori (fere $_1/_2$‴ longa) terminatae, extimae intimis 2 — 3plo breviores.

Corollae limbus tubo paulo longior; incisurae superiores paulisper ultra medium, inf. ad $^2/_3$.

C. elatum 1) a C. Heeriano, quocum capitulis convenit, differt caule elato, ramoso, praesertim foliis subtus subtomentosis, pinnis basi tantum lobatis neque bifidis.

2) a C. rivulari discedit foliis subtus arachnoideis, magis spinosis, pinnis non integriusculis, atque maxime involucri structura (i. e. squamis non triangularibus, neque nigro-purpureis parvisque.)

Hab. in pratis subhumidis pinguioribus regionis montanae.

Vallée de Joux. Cl. Thom.

8. *C. ambiguum.* All. auctor. ad flor. ped. p. 10. n. 553.

Radicis fibrae filiformes. Caulis *foliosus*, *subsimplex*, 2 — 5*cephalus;* pedunculi *breves nudi.* Folia supra *glabra*, subtus *arachnoideo-albida*, *cordato-amplexicaulia*, *tota* pinnatifida, pinnis *horizontalibus*, basi subdentatis, *integriusculis.* Foliola perpauca *squamiformia.* Squamae glabriusculae. Limbus tubum superans.

C. ambiguum Gaud. Fl. h. V. 194.
Syn. 715.
Koch. Syn. 396.
C. ambiguum (excl. var. β et $_{\gamma}$) DC. Pr. VI 653!
× C. ambiguum (tuberoso-rivulare) Rchb. f. ex. 1907?

Caulis 2 — 3pedalis, 2 — 5cephalus, arachnoideus, superne parum ramosiusculus; pedunculi aut breves aut fere nulli.

Folia supra glabra (raro sparsim brevissimeque pubescentia), inferne aut dense tomentosa aut arachnoideo-albida; — inferiora petiolata, oblonga, dentata; — superiora sessilia, auriculis latis cordata, pinnatifida, rhachi $1/3$ — $1/5$ limbi; pinnis lanceolatis horizontalibus s. paulo antrorsum versis, ad basin suam anteriorem dente uno alterove instructis; basi folii integra, apice lanceolato subdentato; summa postice tantum dentata, spinuloso-ciliata s. integriuscula, linearia.

Foliola parca squamiformia.

Squamae glabriusculae, oblongae, superne colaratae, in capitulo 120 — 140, extimae intimis 3plo breviores.

Corollae limbus tubo paulo longior; incisurae sup. ad $^2/_5$, inf. ad $^3/_4$.

Differt 1) a C. elato caule simpliciusculo, oligo-cephalo, foliis supra glabris (non pubescentibus) subtus densius tomentosis, cordatis, radicalibus tantum dentatis, squamis glabris.

2) a C. alpestri statura altiori, capitulis congestis minoribus, foliis subtus densius tomentosis, supra glabris, pinnis non bifidis, foliolis non foliiformibus.

3) a C. heterophyllo, cui magis quam alii accedit, foliis subtus non niveis, nullis indivisis (sed totis plerisque pinnatifidis), pinnis non antrorsum versis.

Hab. in pratis alpinis Pedemontii.

Ich habe die Beschreibung nach piemontesischen Exemplaren verfertigt. Die Schleicherschen Exemplare scheinen cultivirt zu sein; die Blätter sind auf der Rückseite sehr schwach spinnwebig, fast glatt, die Lappen zweitheilig, die ganze Pflanze ist hoch, sehr ästig, die Blumen langgestielt.

Reichenbach scheint nach eben diesen Exemplaren beschrieben zu haben. — Die Species findet sich wahrscheinlich nicht in der Schweiz.

9) *C. alpestre.*

Radicis fibrae filiformes. Caulis *foliosus*, 1—2*cephalus*; pedunculus caulem aequans s. longior *subfoliosus.* Folia *sessilia*, supra sparsim *pubescentia*, subtus *arachnoïdeo-albida* s. *tenuiter arachnoïdeo-glaucescentia*, pinnis *subbifidis.* Foliola *foliiformia*, lanceolata, dentata. Squamae glabriusculae ovatae. Limbus tubo paulo longior.

Squamae 90 — 100 in capitulo, magnae, obtusae, mucrone brevi acuminatae, apice purpureo-virides, intimae extimis 3—4plo longiores, involucrum 13 — 14‴ longum, subventricosum.

Corollae graciles; limbus tubo paulo aut vix longior; incisurae super. ad 2/5, inf. ad 3/5 circiter attingentes.

a) glaucescens.

Folia lobata v. pinnatifida; pinnis oblongis, ad basin anteriorem lobatis, rarius bifidis, infra subaraneosa; foliola capitulum superantia, parce remoteque dentata.

3-6 pollicare, submonocephalum, inferne foliosum, superne nudiusculum; caule arachnoideo; pedunculo tomentoso.

Folia capitulum aequantia v. superantia, semipedalia, lanceolato-oblonga, brevius petiolata, supra pilis brevibus sparsis munita, infra pilis areneosis raris, glauca (s. araneoso-albida), ad 1/2-1/4 subsinuato-lobata; lobis utrinque sex oblongis, paulisper antrorsum directis, ad marginem suam posteriorem integris, ad marginis basin anterioris lobo denteque instructis, rarius bifidis.

Foliola in pedunculo subbina, lanceolata v. lineari-lanceolata, capitulum superantia, subsessilia, remote dentata; circa involucrum 2-3, lineari-lanceolata, spinoso-ciliata, involucro duplo breviora.

Spinæ 1-2‴ longæ, graciles.

Hab. in pratis fertilibus non humidis regionis subalpinae.

Zermatt (4500′)!

b) *albicans.*

Folia pinnatifida, pinnis bifidis, subtus subtomentosa; foliola capitulo breviora, crebrius approximateque dentata.

6-9 unciale, 1-3 cephalum.

Caulis foliosus, arachnoideo-villosus, tum brevissimus, tum 3-4 pollicaris; pedunculus subfoliolosus tomentosus, tum caulem aequans, tum eum multo superans.

Folia supra sparsim pubescentia, rarius glabriuscula, infra subtomentosa; capitulum aequantia, lanceolata, 6-9'' longa, 1 1/2'' lata, ad 2/3 subsinuato-pinnatifida; pinnis ovatis, vix ad medium bifidis, ad basin anteriorem dentatis, utrinque 7-8.

Foliola peduncularia subbina, linearia v. lineari-lanceolata, capitulo certe breviora, crebrius dentata; capitularia 1-2, minuta, alterum basi spinuloso-ciliatum, alterum squamiforme. Spinae 1-1 1/2''' longæ graciles.

Hab. in pratis fertilibus subhumidis regionis subalpinae.

Zermatt, 4500!

C. alpestre medium inter Acaule et Heterophyllum foliis magis ad hoc, capitulis ad illud accedens. Dignoscitur 1) a C. acauli
caule non villoso sed araneoso, pedunculis capitulisque minus foliolosis, foliis subtus arachnoideo-glaucis s. subtomentosis, incisuris non late sinuatis, pinnis angustioribus, tantum bifidis, praesertimque capitulo ventricoso Heterophyllum referente.

2) a C. heterophyllo
caule minori, pedunculis non nudis, foliis non cordatis neque integris, subtus non niveis, supra pubescentibus, pinnis non integris neque eximie antrorsum versis, foliolis non squamiformibus.

3) a C. Heeriano
foliis subtus non pubescentibus neque concoloribus, foliolis magis foliiformibus, squamis non triangularibus neque nigro-purpureis, latioribus.

4) a C. elato

caule minori non ramoso, pedunculis non nudis, foliis non amplexicaulibus, foliolis non squamiformibus.

? c.) *Cervini* Thom.

Caulis *elatus*, *ramosus*, foliosus : pedunculi nudiusculi ; capitula subsolitaria. Folia *subcordato-amplexicaulia* supra sparsim *pubescentia*, infra *tenuiter arachnoideo-glauca*, pinnis integris, rarius bilobis. Foliola peduncularia *linearia spinuloso-ciliata*, capitularia *squamiformia*. Squamæ oblongo-lanceolatæ coloratæ, limbus corollæ tubum subæquans.

Cnicus Cervini Thom. exsicc.
C. rigens β lævigatum ββ Gaud. f. h. V. 186.
βα Gaud. Syn. 713.

(Sub eodem C. Cervini nomine Cl. Thom. porro misit 1) C. purpureum All. (C. spinosissimo-heterophyllum) 2) C. oleraceo-alpestre 3) plantam a C. Gaud. sub. C. rigenti β lævigato βγ laudatam.)

Caulis arachnoideo-pilosus, ramosus, 4-cephalus; pedunculi subbiunciales, nudiusculi, tomentosi.

Folia supra pilis rarioribus pubescentia, subtus glauca; inferiora glabra inque nervo dorsali pilosiuscula, superiora tenuissime arachnoidea; inferiora lanceolato-ovata, pedalia v. ultra, ad 3/4 pinnatifida; pinnis oblongo-lanceolatis subacuminatis, tum utrinque ad basin dentatis, tum ad basin anteriorem lobatis, rarissime bifidis; apice folii oblongo dentato; superiora cordato-amplexicaulia, ovato-lanceolata, non ad medium usque lobata, s. dentata; lobis bilobulis; apice lanceolato postice dentato. Spinæ 1-1 1/2''' longæ.

Foliola in pedunculo 1-2, linearia, ciliato-spinulosa; capitularia 1-2, squamiformia.

Squamæ in involucro 150-170, ovato-lanceolatæ, apice inermes, extimæ intimis 3plo breviores.

Corollae limbus tubum aequans, incisuris sup. ad 1/3, inf. ad 1/2 procedentibus.

Hab. in pratis subalpinis.

Zermatt, Thom.

Cirsium hoc pulchrum curiosumque a Cl. Thomasio lectum, ex herbario suo Cl. de Charpentier benigniter communicavit; quo de exemplari descriptionem confeci.

NB. Das hier beschriebene C. Cervini, ohne Zweifel das nämliche welches Gaud. an der citirten Stelle aufführt, ist von C. alpestre in vielen Merkmalen verschieden. Es scheint jedoch keine reine Form zu sein, sondern von einem Bastard zwischen C. spinossisimum oder C. oleraceum und einer zwischen C. alpestre und C. heterophyllum stehenden Pflanze zu dieser zurückzukehren. Dafür sprechen 1) die mehr zugespitzten und etwas abstehenden Squamæ des Involucrum und die glätteren Blätter; 2) die Form mit ochroleuken Blumen, deren Gaudin unter dem Namen C. rigens? β lævigatum β γ floribus ochroleucis solitariis longe pedunculatis erwähnt, und welche wegen der Farbe der Blumen ohne Zweifel hybrid, wegen der langgestielten Köpfe aber ebenfalls eine zurückkehrende Form ist.

10. *C. heterophyllum* (Carduus heterophyllus L. sp. 1154).

Radicis fibræ filiformes; caulis foliosus *superne nudus*, 1-5 cephalus; pedunculi *nudi*. Folia *denticulata v. antice pinnatifida*, pinnis *integriusculis antrorsum versis; supra glabra*, subtus *niveo-tomentosa; cordato-*amplexicaulia. Foliola parca *squamiformia*. Squamæ oblongæ, glabrae. Corollae limbus tubo brevior.

Cirsium heterophyllum Rchb. f. exc. 1903.
Gaud. f. h. V. 195.
Koch. Syn. 396.
DC. Pr. VI. 653.
Gaud. Syn. 715.

Squamae in involucro 190-220, oblongo-lanceolatae, apice spinula terminatae, totae s. superne nigro-purpureae, margine glabrae, intimae extimis vix 3plo breviores; involucrum ventricosum 11-15‴ longum.

Corollae graciles longae; limbus tubo paulo brevior incisuris, sup. ad 2/5, infer. ad 3/5 progressis.

Hab. in pratis humidis silvisque subalpinis, 4000-6000′.

Rhätische Alpen (Hinterrhein, Bevers, Aversthal bei Hinter-Ferrära,

Alpen ob Airolo, Pischiumo : Prof. Heer; Medels, auf Runkelier bei Chur, bei Stalla, Klosters, Davos : Moritzi. Valserberg ob St. Peter).

Alpen des Wallis (Urserenthal, Rhonegletscher, Val Formazza, Zermatt !), oberhalb Brieg, Saas, Obergestelen).

a) *indivisum* DC.

Folia omnia tantum denticulata, subtus nivea; caulis minor meiocephalus.

1-4 pedale, 1-4 cephalum; capitula plus minus pedunculata, rarius duo in summo caule sessilia. Caulis foliosus, summus nudiusculus arachnoideo-albidus; pedunculi nudi foliolo uno alterove instructi; plerumque magis elongati, pollicares pedales, superne dense lanati. Spinae minutae, non ultra $^1/_2{}'''$.

Folia facie glabra, dorso nivea; inferiora 1-$1^1/_2$ pedalia, lanceolato-oblonga s. lanceolata, breviter petiolata, dentata; superiora oblonga s. lanceolata, cordato-auriculata, integra tantumque spinuloso-ciliata.

Foliola aut deficientia aut in pedunculo 1-3, minuta, 12-3-linearia, squamiformia.

In locis potius minus umbrosis, minus humidis, minusque fertilioribus.

C. heterophyllum α Gaud. f. h. V. 196.
α integrifolium Gaud. Syn. 715.
Var. Rchb. 1903.
α indivisum DC. Pr. VI, 653.

b) *incisum* DC.

Folia media antice pinnatifida, subtus tenuiter nivea, caulis major, pleiocephalus.

C. heterophyllum β incisum DC. Pr. VI. 653.
β Gaud. f. h. V. 196.
β legitimum Gaud. Syn. 715.
C. heterophyllum (sine Var.) Rchb. f. exc. 1903.

2-6 pedale, 2-6 cephalum, capitulis plus minus pedunculatis.

Caulis foliosus, superne nudiusculus, ramosiusculus, crassus, tenuiter arachnoideus; pedunculi superne dense tomentosi.

Folia supra glabra, subtus minus quam in a nivea; inferiora lanceolato-oblonga, 1-2 pedalia, longius pedunculata dentata; media ovato-lanceolata s. lanceolata, longe acuminata, basi cordato-amplexicaulia apiceque lineari integra; inter basin apicemque acute incisa, laciniis utrinque 1-4 (rarius 6) lanceolatis s. lineari-lanceolatis; summa integra lanceolato-linearia. Spinae minutae, non ultra $^1/_2$''' longae. Folia parca squamiformia.

Hab. in locis potius umbrosis et fertilibus.

II. C. XANTHOPON.

Perenne. Folia auriculato-amplexicaulia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ lanceolatæ, sensim longiusque acuminatæ, superne patentes s. reflexæ. Corollæ ochroleucæ s. citrinæ.

Radicis fibrae filiformes. Caulis tum brevis, tum elatus, simplex s. ramosus, ad apicem foliosus, glaber s. pubescens. Pedunculi aut fere nulli, aut breves (s. parum elongati) foliolosi s. nudiusculi, arachnoideo-puberuli s. subtomentosi.

Folia valde decrescentia (radicalia caulinis nempe multo majora), auriculato- s. cordato-amplexicaulia (non decurrentia), denticulata s. pinnatifida, nervis horizontalibus aut acutangulis, oleracea, glabra s. pubescentia, s. villosa (non arachnoidea); summa subinde folioliformia, numquam squamiformia.

Foliola tum oblonga s. lanceolata s. lineari-lanceolata, integra aut dentata, decolorata, involucrum superantia, mixtinervia aut rectinervia, tum parca, subsquamiformia, non decolorata.

Squamae ex oblongo lineari-lanceolatae, sensim in acumen elongatum patens vel reflexum productae, glabrae, margine denticulatae; carina alba plus minus glutinosae; apice spinoso, tum duro pungente, tum inermi.

Bracteae semine duplo longiores.

Calycis pappus sordide albidus, rigidiusculus, corolla paulo brevior.

Corollae xanthicae (ochroleucae s. citrinae); limbus tubo semper paulo longior, ad medium circiter 5fidus.

Staminum filamenta pilosa, antherae corollam superantes non abortivae; appendices basilares lanceolati, apicilares oblongo-triangulares. Stylus corollam plus minus excedens, apice ochroleucus, rarius purpureus.

1. *C. oleraceum* (Cnicus oleraceus L. sp. 1156).

Folia glabra s. supra sparsim puberula; dentata s. pinnatifida; pinnis *oblongo-lanceolatis, dentatis*, uninervibus. Foliola *decolorata, oblonga*, spinuloso-ciliata; involucro saltem non breviora. Squamarum apex *inermis*, erecto-patens, squama certe *triplo* brevior.

Caulis foliosus, strictus, fragilis, inferne glabriusculus, superne parum puberulus, simplex, apice ramosiusculus. Pedunculi foliolosi, subtomentosi.

Folia supra glabra s. pilis brevissimis rarisque puberula; infra glabra atque plus minus glaucescentia; inferiora late alato-petiolata, basi dilatata, auriculato-amplexicaulia; superiora sessilia, cordato-amplexicaulia; nervis subhorizontalibus s. parum antice versis; spinis brevibus inermibus, gracilibus, linea vix longioribus.

Foliola ovata s. oblonga s. oblongo-lanceolata, plus minus decoloria, integriuscula s. denticulata; tum capitulum longe superantia, tum involucrum tantum subaequantia.

Squamae lanceolatae, in involucro 110-130, carina alba vix viscidae, pro tertia s. quarta sua parte acuminatae patentesque, inermes, extimae intimis $2^1/_2$ breviores.

Corollae limbus tubo $^1/_4$ longior, incisurae sup. ad $^1/_3$, inf. ad $_1/_2$.

Hab. in pratis humidis, ad fossas, in silvis caeduis regionis submontanae, montanae et subalpinae (usque ad 5000' in m. Bovonnaz secundum Cl. Thomasium ascendit).

a) *pinnatifidum*.

Majus, folia pinnatifida; foliola ovata, decoloria, capitulum superantia; capitula magna congesta.

C. oleraceum (sine Var.) Gaud. f. h. V. 184.
Gaud. syn. 712.
Koch. syn. 397.
C. oleraceum Rchb. fl. exc. 1924.

Caulis 3-6 pedalis, polycephalus, capitulis subsessilibus.

Folia inferiora maxima, 1-2 pedalia, petiolata, ovata, profunde pinnatifida, pinnis oblongo-lanceolatis, subacuminatis, dentatis, apice folii oblongo s. ovato dentato; superiora sessilia lobata.

Foliola in pedunculo circaque capitulum conferta, lata, albida, capitulum superantia, interdum duplo eo longiora.

Hab. in pratis humidis pinguibus, in silvis cæduis præsertim regionis submontanæ.

Zürich am Uto! etc. etc.

b) *mixtum.*

Folia inferiora postice pinnatifida, antice dentata; superiora dentata; foliola lanceolata, involucrum superantia subviridia; capitula subcongesta.

Cnicus hybridus Schl. exsicc.!
Cirsium ochroleucum γ mixtum DC. Pr. 649!
(non C. Erisithales H. ochroleucum β hybridum Gaud.)

Caulis 2-3 pedalis, 4-8 cephalus, apice subramosiusculus; pedunculi 2-6''' longi, tomentosi.

Folia magna postice pinnatifida, antice dentata; superiora basi apiceque integriuscula, medio lobata s. dentata.

Foliola lanceolata s. oblongo-lanceolata, basi spinoso-denticulata; superne integra, subacuminata; capitulum superantia aut aequantia; viridia aut parum tantum decolorata.

Stylorum apex ochroleucus s. purpureus.

Hab.? (a Cl. Schleichero venditum fuit).

Hr. De Candolle vereinigte diese Form mit seinem C. ochroleucum. Sie unterscheidet sich aber von dem wahren C. Erisithales durch die Folia, die Foliola und die Squamæ; und nähert sich dagegen sehr dem C. olera-

ceum pinnatifidum. Die Styli purpurei, welche De Candolle erwähnt, sind nicht constant und wechseln mit stylis ochroleucis (was auch in den übrigen Formen von C. oleraceum Statt findet).

Gaudin sagt bei C. Erisithales ochroleucum : « Plantam β (sc. Cnicum hybridum Schl.) ex auctoritate celeberr. Candollii conjungo. » Er vereinigte aber eher die Worte und die Namen als die Formen; denn Gaudin scheint als Cnicus hybridus eine andere Pflanze besessen zu haben. Sein C. ochroleucum ist ein ganz anderes, als das C. ochroleucum DC.; und er würde den Cnicus hybridus capitulis foliolatis, squamis non viscosis nec recurvis (sed erecto-patentibus) sicher nicht mit seinen Exemplaren von C. ochroleucum vom Marchairuz vereinigt haben. Auch sagt seine Diagnose von diesen auffallenden Charakteren nichts. Im Herbarium Hallers (auf dem Conservatoire de Genève) ist nun aber eine Form, die Aufschluss gibt, ein cultivirtes Exemplar von C. Erisithales, auf das die Beschreibung Gaudin's von β hybridum passt, und das auch von seiner Hand mit C. ochroleucum hybridum bezeichnet ist (v. C. Erisithales).

c) *integrifolium* Gaud.

Folia omnia dentata; foliola ovata, involucrum subaequantia, capitula congesta.

C. oleraceum β Gaud. f. h. V. 184.
β integrifolium Gaud. Syn. 712.
Var. Koch. Syn. 397.

Caulis 2-3-pedalis, 3-4-cephalus; capitula congesta paulo minora quam in a.

Folia inferiora 1/2-2-pedalia, ad trientem petiolata, ovata v. oblonga, integriuscula tantumque dentata; superiora sessilia, spinoso-ciliata.

Foliola ovato-acuminata, circa capitulum 3-5, involucro paulo longiora s. id aequantia. Cave ne cum C. oleraceo putato confundas.

Hab. in pratis humidis atque in umbrosis regionis potius montanæ.

Bern im Aarzihli, Hall. fil. Zürichberg, Kölliker. An der Sihl! Uto! Schnabel!

d) *oleraceum putatum.*

Folia lobata v. dentata; foliola breviora; pedunculi elongati, inferne nudiusculi, superne foliolosi; capitula minora.

Caulis glaber, minor, apice ramosiusculus; capitula minora, pauciora, solitaria, pedunculi 1-4 unciales, subarachnoidei, inferne nudi, apice foliolis 2-4 instructi.

Folia minora, glabra, minus petiolata, tum postice incisa antice lobata, tum tota dentata, superiora spinuloso-ciliata.

Foliola decoloria, minora, angustiora, peduncularia 2-4; capitularia 2-3, involucrum aequantia s. duplo breviora.

Post fœnisecium in iisdem locis in quibus fuere varietates a et c.

? e) *frigidum.*

Minus; folia firmula, subintegra, dorso glauca; capitula congesta; foliola oblonga, involucro breviora.

1-1½ pedale, sub 3 cephalum. Caulis glabriusculus, remote foliosus; pedunculi 1-4 lineares, arachnoideo-subtomentosi.

Folia supra glabra, dorso eximie glaucescentia, crassiuscula, firmulaque; inferiora breviter petiolata, ovata, dentata s. ad basin lobata, lobis dentatis; superiora sessilia, ovata, denticulata; foliola decoloria, oblongo-lanceolata s. oblonga; tum involucrum aequantia, tum eo 2-3 plo breviore.

Hab. in pascuis humidis regionis montanæ 3500-4500′.

Studen (Ct. Schwytz).

Quum hanc formam nonnisi ineunti septembri legissem in prato secato, num species sit propria an varietas, an nil nisi C. oleracei integrifolii forma putata, pro certo non habeo.

2. *C. Thomasii.*

Folia utrinque sparsim *pubescentia*, pinnatifida, pinnis *oblongis*, *lobatis aut subbifidis* dentatisque; foliola *decolorata*, *lineari-lanceolata*, spinoso-denticulata, involucrum æquantia. Squamæ superne erecto-patentes; spinæ subpungentes, squama *triplo* breviores.

Squamæ lineari-lanceolatæ, pro dimidia fere parte patentes; spinula magna, flava, tertiam v. quartam squamæ partem efficiente, inermi terminatæ; in capitulo 120-130, extimæ intimis vix duplo breviores.

Corollæ limbus tubo paulo (1/6) longior; incisuræ sup. ad. 2/3 inf. ad 1/2.

Hab. in pratis humidis subalpinis (inter terminum superiorem C. oleracei inferioremque C. spinosissimi).

Bovonnaz 5000′ Cl. Thom.

a) *foliosum.*

Folia utrinque pubescentia, pinnis horizontalibus s. antice versis; summa ovato-acuminata. Caulis ad apicem densius foliosus; capitula subtria congesta.

Caulis 2pedalis simplex, foliis confertis tectus; inferne glaber superne arachnoideo-pilosiusculus. Pedunculi 1-3‴ longi, tomentosi.

Folia tum utrinque pubescentia, tum facie brevissime pubescentia dorsoque in nervis pubera; radicalia ad medium fere petiolata, 9-12 uncialia, lanceolato-ovata, pinnatifida; rhachi 1/5-1/6 limbi; pinnis ovatis aut oblongis, in margine posteriori dentatis, in margine anteriori lobatis v. bifidis, (laciniis oblongis) 1-2 nervibus, apice folii oblongo dentato; caulina subsessilia, tum 6-4 uncialia, tum longiora apicemque caulis subæquantia, pinnatifida, pinnis ad 1/3 subbifidis; subpeduncularia cordato-ovata, pallentia, acuminata, dentato-sublaciniata, capitula superantia; spinæ 1 1/2-2‴ longæ.

Foliola lanceolata s. lineari-lanceolata, inferne dentata, ad medium spinoso-ciliata, apice integro, lineari; tum capitulum, tum nonnisi involucrum superantia, tum quoque hoc paulo breviora.

Involucrum 12‴ longum.

(Bovonnaz.)

b) *polycephalum.*

Folia supra glabriuscula, infra in nervis pubescentia, pinnis retro-arcuatis bifidis, summa ex oblongo lineari-acuminata; caulis superne minus foliosus; capitula numerosa corymboso-congesta.

Caulis elatior, glabriusculus, inferne satis foliosus, superne foliis minoribus instructus; pedunculi arachnoideo-subtomentosi. Capitula 10-16; superiora sessilia, inferiora longius pedunculata.

Folia pinnatifida, pinnis ovatis bifidis atque lobatis dentatisque; lacinia posteriori lanceolata, arcuato-retroflexa; anteriori oblonga, antrorsum directa; apice folii oblongo-lanceolato, dentato; superiora decoloria, cordato-ovata, basi dentata, medio pinnatifida, pinnis dentatis; apice folii lineari-lanceolato, subdentato; subpeduncularia basi oblonga v. lanceolata, dentato-laciniata; apice lineari, integriusculo, capitula subæquante; spinæ 2-3''' longæ.

Foliola lanceolato-linearia v. linearia, spinoso-denticulata, apice longe integra, involucrum subæquantia v. breviora.

Involucrum 14''' longum.

(Bovonnaz.)

Cirsium Thomasii, a Cl. Thomasio in locis inter C. oleraceum atque C. spinosissimum intermediis lectum, eximie harum medium tenet duarum specierum. Differt

1) a C. oleraceo foliorum pinnis bifidis aut lobatis (non integriusculis), latioribus; foliolis lineari-lanceolatis; spinis omnium partium majoribus, squamis longius spinosis longiusque patentibus.

2) a C. spinosissimo
foliorum pinnis angustioribus, longioribus, non angulato-trifidis, incisuris subsinuatis, foliis summis ovatis (non lanceolatis); spinis omnium partium minoribus non pungentibus; squamis brevius acuminatis breviusque patentibus.

Varietas a) foliosa proprie inter has species ambigit: tum foliis caulinis brevioribus habitum C. oleracei; tum foliis caulinis fastigiatis, capitula æquantibus s. paulo superantibus habitum Cirsii spinosissimi egregie refert. Cirsii Thomasii varietas b) polycephala, dum cum speciebus laudatis rationes habeat, certo modo characteres Cirsii Erisithalis affectat. Quippe enim folia inferiora habet recurvato-pinnata, superiora valde decrescentia, foliola angustiora minora numerosioraque, capitula summa sessilia, inferiora pedunculata; sed involucrum atque squamae toto cœlo a C. Erisithali discrepant.

NB. Die Pflanze, von der Gaudin unter dem Namen von C. oleraceum γ (paradoxum Synopsis) spricht, ist vielleicht eine Form von C. Thomasii a foliosum. C. Thomasii nämlich hat zuweilen Brakteen, die etwas weniger entfärbt sind, doch nie ganz grün; die «Brakteen» (obersten Blätter) sind zwar etwas zerschlitzt, aber nicht «tief eingeschnitten», so dass immerhin noch einige Zweifel übrig bleiben. Uebrigens besass Gaudin die Pflanze vom gleichen Standorte.

3. *C. spinosissimum* (Cnicus spinosissimus L. sp. 1157.)

Folia utrinque *subvillosa*, sinuato-pinnatifida; pinnis *ovatis angulato-trifidis*. Foliola *decolorata*, *linearia*, basi spinosa, involucrum subæquantia. Squamae a *medio* erecto-patentes *dure*que spinosæ.

Foliola lineari-lanceolata s. linearia, basi spinoso-ciliata; superne in acumen filiforme, involucrum superans v. aequans, aut integrum aut in parte inferiori spinosum, desinentia.

Squamæ in involucro 80-100, inferne lanceolatae, superne in spinam duram, squamam aequantem, patentem desinentes; intimæ extimis 1/2 longiores; involucrum 12''' longum.

Corollæ limbus tubo 1/3 longior; incisuris parum inæqualibus, superioribus non ad 1/2, inf. paulo ultra medium attingentibus.

a) *minus*.

Simplex; capitula in summo caule congesta; folia lanceolata, profunde pinnatifida, conferta.

C. spinosissimum auctorum.

Caulis 1/2-1 1/2 pedalis, rarius fere nullus; inferne glabriusculus, superne arachnoideo-pubescens, dense foliosus; pedunculi brevissimi, vix lineam longi, arachnoidei.

Folia supro sparsim breviusque villosa, infra praesertim in nervis villosa; inferiora brevissime petiolata; superiora sessilia, auriculato-subamplexicaulia; 3-5'' longa, 1'' lata; saltem ad 3/4 sinuato-pinnatifida; pinnis ovatis, utrinque 8-10, approximatis, ad 1/2 trifidis dentatisque; laciniis valde divaricatis triangularibus; summa lineari-lanceolata, dentata, apice filiformi, spinoso-ciliato, capitula superantia; spinis duriusculis, 2-4''' longis.

Capitula 3-10, in apice caulis aggregata, sessilia.

Hab. in Alpium pascuis, ad rivos, in glareosis, (4500-8600'.) Frequens. Ursernthal 4500'. Zermatt 4500!

Bündten : ob Fetan 8000', Passo di Livigno 8000-8300', Wormserjoch auf dem Stelvio 8600' (acaule) Prof. Heer.

b) *ramosum.*

Majus, a basi ramosum; capitula in caulis ramorumque apicibus congesta; folia ad medium pinnatifida, latiora, minus conferta.

Caulis 1 1/2-3 pedalis, totus usque ad basin v. paulo supra basin ramosus; glabriusculus v. subpilosus, apice arachnoideus; rami 2-4'' longi, graciles, nudi, apice foliosi capitulaque 2-4 gerentes; pedunculi brevissimi, tomentosi.

Folia facie glabra v. sparsim pilosa, subtus praeter nervos plus minus villosos glabriuscula; inferiora petiolata, superiora sessilia; lanceolata, v. oblongo-lanceolata, 6-9 uncialia, fere 2'' lata, ad 2/4 rarius ad 3/4 pinnatifida; pinnis utrinque 7-9, ovatis, vix ad 1/3 incisis, trilobis; lobis ovato-triangularibus; summa lanceolata, interdum oblonga, capitula superantia, pinnatifida; apice lineari, dentato.

Spinæ validæ, pungentes, 3-5'''.

Capitula in apice caulis 6-12, in quoque ramo 3 (rarius 2 s. 4) aggregata; summum quidque ceteris utplurimum multo majus.

Hab. in Alpium pascuis fertilioribus, subumbrosis.

Zermatt 5500!

c) *putatum.*

Minus, simplex, remotius foliosum s. fere nudum; foliis squamisque multo mitioribus.

Formae putatæ secundum momentum quo planta secata fuit atque locum ex quo ramus novus erupit, a forma primitiva plus minus recedunt. Exemplaris magis curiosi quod circa Zermatt inveni, hæc descriptio.

Folia caulis secati ut in ceteris C. spinosissimi formis. Ramus prope

ipsam terram enatus, semipedalis, gracilis, omnino nudus, atro-purpureus, subaraneosus, apice 3-4 foliatus.

Folia parva, cordato-ovata, utrinque parum villosa, subdecolorata, dentato-laciniata, brevius acuminata, in apice ramorum 3-4, congesta.

Foliola parca, lineari-lanceolata, involucrum paulo superantia, spinoso-dentata.

Spinae 2-3''' longæ, parum pungentes.

Squamæ nigro-virides, lanceolatæ, apice spina brevi, quam ipsa squama triplo quadruplo breviori, inermi terminatæ.

Capitulum unum terminale, cetera subabortiva.

Hab. in iisdem locis.

4. *C. Candolleanum.*

Folia *glabriuscula*, inferne glauca, *subsinuato*-pinnatifida; pinnis ovatis, dentatis. Foliola *lanceolata*, acuminata, involucrum *subæquantia*, basi spinuloso-ciliata. Squamæ superne *horizontaliter patentes*, breviter inermeque spinulosæ; capitula *erecta*.

Exemplaris unici quod vidi folia inferiora desunt, hic characteres dabo:

Caulis foliosus, inferne nudiusculus, superne arachnoideus, pedunculi nudiusculi, tomentosi, tum breves tum 2 unciales.

Folia utrinque glabra, dorso glauca, lanceolato-oblonga; superiora ad 3/4-2/3 subsinuato-pinnatifida; pinnis utrinque tribus, ovatis, subacuminatis, postice subdenticulatis, antice dentibus 1-2 instructis; apice folii oblongo-lanceolato. Spinæ 1-1 1/2''', graciles.

Foliola in apice pedunculi circaque capitulum pauca, e basi latiori lanceolata, spinuloso-ciliata, in apicem linearem, involucrum paulo superantem v. eo breviorem, producta.

Squamæ lanceolatæ, carina subviscidæ; in apicem breviorem, inermespinulosum, horizontaliter patentem v. paulisper recurvum sensim acuminatæ; in capitulo 110-120; extimæ intimis 3 breviores. Involucrum 9''' longum.

Corollæ limbus tubo fere duplo longior; incisuris superioribus ad 1/3, inferioribus vix 1/2 attingentibus.

Olim a Cl. Thomasio in Valle Tellina circa Legnone lectum.

Cirsium hoc, quod in Cl. De Candollii honorem dici velim, cum Cl. Kochii diagnosi C. ochroleuci capitulis erectis, cum Cl. DeCandollii diagnosi squamis non glutinosis, subrecurvis correspondit, ab utroque tamen ceteris notis multis diversum; atque inter Cirsia oleraceum et Erisithales medium. Differt

1) a C. oleraceo praesertim pedunculis longioribus, nudiusculis; foliolis parcioribus, brevioribus, lineari-lanceolatis, non decoloratis; squamis subrecurvis, C. Erisithalis paulum referentibus.

2) a C. Erisithali, foliorum pinnis brevibus latisque; foliolis non squamiformibus, sed involucrum æquantibus; squamis minus viscosis, minusque recurvis; capitulis erectis; foliis non pubescentibus.

5) *C. Erisithales* (Cnicus Erisithales L. Sp. 1157).

Folia utrinque sparsim *pubescentia*, profunde pinnatifida, pinnis lanceolato-oblongis, dentatis. Foliola *linearia s. squamiformia*, involucro *multo breviora*.

Squamæ *viscosæ*, *ab medio reflexæ*. Capitula *nutantia*.

C. Erisithales Gaud. f. h. 189.
Gaud. Syn. 714.
C. Erisithales Koch. Syn. 395.
C. glutinosum et C. ochroleuci pars DC. Pr. 648 et 649!

Caulis pubescens, inferne foliosus, superne subnudus; pedunculi arachnoideo-pubescentes.

Folia supra subtusque breviter sparsimque pubescentia. Foliola in pedunculo nulla, circa capitulum 2-3, squamiformia; unum alterumve subinde ad medium involucrum attingens, lineare, basi auriculato-dilatatum, spinulis utrinque 1-2 instructum.

Squamæ lanceolatæ, in acumen ceteram squamam æquans s. 1/3 brevius, horizontaliter patens s. recurvatum productæ; ad carinam plus minus viscosæ, extimæ intimis non duplo breviores.

Corollae citrinae; limbus tubo paulo ultra 1/3 longior; incisuris sup. ad 2/5, inferioribus ad 3/5 pertinentibus.

Capitula subrotunda, cernua.

Hab. in montium nemorosis, rupestribus, 2000-4500'.

Jura (Dole! Marchairu: Gaud.; Faucille: Reuter.)

Südabhang der Alpen (unterhalb Worms, bei Arvigo in Calancathal: Moritzi); Umbrail ob Worms, Generoso: Gaud.; Tournanche im Piemont: Kölliker; Tenda im Piemont: De Charpentier.

a) *minus.*

Simplex, 2-3 cephalum; capitula longius pedunculata; squamae dense viscosae.

Carduus Erisithales Jacq. Obs. t. 17.
Cirsium Erisithales Rchb. f. exc. 1922.
C. Erisithales I. glutinosum Gaud. f. h. V. 189.
Gaud. Syn. 714.

Simplex, 2-3 cephalum, 1-2 pedale. Caulis ad medium foliosus, supra folio uno alterove parvo instructus; pedunculi 3'''-3'' longi, nudi.

Folia inferiora 9-6 pollicaria, 3-4'' lata, ovata, ad trientem petiolata, profunde pinnatifida; rhachi 2-4'''; pinnis oblongis s. lanceolatis, utrinque dente instructis, subacuminatis; superiora sessilia, lanceolata, pinnatifida; summa linearia, denticulata s. spinuloso-ciliata. Spinae 1/2-1''', graciles.

Squamarum carina linea dense viscosa etiam in exsiccatis persistente percursa; squamae in capitulo 110-130, invol. 7-8''' longum.

Hab. in montium nemorosis, rupestribus, siccioribus.

(Dôle!)

b) *majus.*

Superne ramosum, 4-10 cephalum; capitula in caule ramisque terminalia, congesta; squamae leviter viscosae.

C. ochroleucum Rchb. f. exc. 1923 (non DC.)
C. Erisithales II ochroleucum Gaud. f. h. V. 190. (excl. Var. β hybridum). Gaud. Syn. 714.
(Card. Erisithales Jacq. fl. austr. t. 310.)

Caulis 2-4 pedalis, superne minus foliosus; rami 2-3, inferior 1-1½ pedalis, superior 3-4 pollicaris, summus si adest brevissimus. Capitula aut in apicibus subsessilia, aut plus minus pedunculata (longitudo pedunculorum rationem inversam numeri capitulorum tenet.)

Folia inferiora late ovata, 1-1½′ longa, 6-10″ lata, profunde pinnatifida, rhachi 2-4‴, pinnis oblongo-lanceolatis, 2-4 dentatis, dente uno alterove subinde in lobulum accrescente; superiora lanceolata, pinnis lanceolatis; apice folii producto, lanceolato-lineari; — summa linearia, denticulata, vel basi tantum spinuloso-ciliata. Spinæ ½—2‴, gracillimæ. Squamæ linea viscida tenuiori carinatae (in exsiccatis fere glabræ apparent); in capitulo 120-140; involucrum 8-10‴ longum.

Hab. in montium nemorosis rupestribus, subhumidis.

(Dôle)!

NB. Gaudin, der die beiden Varietäten sonst gut charakterisirt, unterscheidet C. ochroleucum durch «floribus erectis.» Da die Blüthenköpfe zahlreich und gedrängt, daneben kurzgestielt oder fast sitzend sind, so scheint es allerdings oft, besonders in getrockneten Exemplaren, als ob sie aufrecht ständen. Wenn man aber genauer untersucht und namentlich an frischen Exemplaren, so sind alle abwärts gebogen, oder wenn sie gezwungen werden aufrecht zu stehen, so sind doch die Blüthenstiele etwas gewunden; und wie die pedunculi länger werden, so hängen die capitula herab. — Den Unterschied in der Nervation, den Gaudin angibt, konnte ich nicht finden. Namentlich kann die Figur Jacquin's nichts beweisen, da in der fl. austr. t. 310 nur die obern Stengelblätter abgebildet sind, welche sowohl in minus als in majus einnervig sind.

Koch, der die beiden Cirsien (Erisithales und ochroleucum) gleich charakterisirt, und letzteres nur durch «capitula in pedunculo erecto-subcorymbosa» unterscheidet, so dass C. Erisithales minus et majus zu seiner Diagnose von C. Erisithales gleich gut passen: scheint für C. ochroleucum eine dritte Form zu besitzen, die vielleicht durch die Cultur erzeugt sein möchte.

Reichenbach gibt C. ochroleucum ein «anthodium glabrum;» in den getrockneten Exemplaren von C. Erisithales major verschwindet allerdings die viscose Linie fast ganz, in der lebenden Pflanze ist sie aber sicher vorhanden.

Im Hallerschen Herbarium ist ein cultivirtes Exemplar von C. Erisithales aus dem botanischen Garten in Bern. Die capitula gleichen denen von C. Erisithales, die squamæ sind (etwas weniger) abwärts gebogen, die involucra frei von foliolis; es unterscheidet sich von

jenem durch capitula suberecta (der pedunculus ist oben noch etwas gewunden) folia glabriuscula, superiora duo indivisa tantumque dentata; inferius (quod additum), acute incisum, laciniis lanceolatis, acuminatis, dentatis. Es scheint also von C. ochroleucum Koch durch die glättern, spitz eingeschnittenen Blätter (die denen von C. oleraceum der Form nach nahe kommen) und obern weniger getheilten Blätter verschieden zu sein; da dieser Autor nichts von diesen Charakteren erwähnt. — Gaudin schrieb dazu: C. ochroleucum, hybridum.

III. C. CEPHALONOPLOS (DC. Pr. V. 643).

Perenne, abortu dioicum. Rami inferiores steriles. Folia subdecurrentia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ adpressæ, spinula patente. Calycis pappus mollis, corollam superans. Corolla ad basin quinquefida, purpurea. Filamenta glabriuscula.

Breea Koch. Syn. 400.

Caulis plus minus elatus, ramosus, foliosus; plus minus alatus, glaber s. araneosus, rarius inferne pubescens.

Rami inferiores breviores, steriles, valde foliosi; superiores floriferi, corymboso-elongati.

Pedunculi breves s. nulli, nudiusculi.

Folia sursum parum decrescentia; supra glabra aut leviter araneosa; subtus glabro-glauca aut tomentosa; tum sinuato-pinnatifida tum tantum denticulata; nervis acutangulis (numquam horizontalibus); tum subsessilia, tum tote decurrentia, alis sinuato-spinoso-dentatis; folia subpeduncularia aut linearia, basi spinoso-ciliata, aut squamiformia.

Foliola aut nulla aut 1-2, squamiformia.

Squamæ oblongo-acutæ, adpressæ; spinula brevi, horizontaliter patenti; margine denticulatæ, plus minus araneosæ.

Pappus mollis, sordide albidus, fragilis, corollam demum $1/3$ superans.

Corollæ dilute purpureæ, graciles; limbus tubo aut parum, aut 3-4plo brevior; fere ad ipsam basin quinquefidus; incisuris parum inaequalibus. (Corollæ tenues, in exciccatis valde fragiles). Bracteæ semine 3-4plo longiores.

Stamina persæpe abortiva tuncque minima; rarius fertilia limbumque corollae superantia; filamenta aut omnino glabra, aut sparsim brevissimeque puberula; antherarum appendices apicilares lanceolati; basilares lineari-lanceolati; in abortivis minimi.

Stylus corollam plus minus excedens, non raro abortivus.

1. *C. arvense* (Serratula arvensis L. sp. 1149.)

Folia utrinque glabriuscula, s. subtus araneosa, demum subglabrata, sinuato-pinnatifida; pinnis subdentatis. Involucri squamae exteriores apice spinosae.

a) *agrarium.*

Folia breviter decurrentia, pinnis utrinque 5-6, ramuli niveo-lanati.

C. arvense β et δ Koch. Syn. 400.

C. arvense Gaud. f. h. V. 200.
Gaud. Syn. 714. } secundum descriptionem.
DC. Pr. VI. 643! (secundum herbarium).

Caulis 1-2 pedalis, vel totus vel superne ramosus; glabriusculus s. plus minus araneosus; rami 2-4 pollicares, lanati, parum foliosi; pedunculi aut nulli aut 2-3''' longi, nivei.

Folia oblongo-lanceolata, glabra aut subtus plus minus araneosa; inferiora brevissime petiolata, in alas breves spinosas decurrentia; superiora sessilia, vix decurrentia; sinuato-pinnatifida, rhachi $1/2$-$1/4$ limbi; pinnis ovatis, ad marginem posteriorem spinoso-denticulatis, ad marginem anteriorem dentatis, rarius bilobis; subpeduncularia minuta, lanceolata, spinoso-ciliata, linearia (basique spinosa) atque demum squamiformia. Spinæ 1-2''' longæ.

Foliola nulla s. 1-2, squamiformia.

Squamae in capitulo 90-100, inferiores spinula brevissima gracili terminatae, superiores inermes; extimae intimis 4-5 breviores. Involucrum ovatum, 7-8''' longum.

Corollae limbus tubo plus minus brevior.

Stamina tum abortiva tum fertilia.

Hab. in locis cultis, ruderatis, ad vias, regionis submontanae, montanae atque subalpinae (usque ad 5000′).

Zürich! Genf! etc. etc. Zermatt bis 5000′!

Engadin: Lavin in Gerstenäckern bis 4427′ Prof. Heer.

b) *silvaticum.*

Elatum, ramosum, polycephalum; folia semidecurrentia, pinnis utrinque subtribus; ramuli incani.

Caulis 3-4 pedalis, infimus pubescens, superior glaber; rami steriles 2-4″ longi; floriferi 10-4″ longi, tenuiter araneosi; pedunculi subnulli, vix 1‴ longi, tomentosi.

Folia glabra, subtus raro subarachnoidea; inferiora lanceolata, ad ½ s. ultra decurrentia (alis angustis sinuatis, dentibus latissimis, 3-4 spinosis), 4-6″ longa, 1″ lata, sinuato-pinnatifida; pinnis remotis, utrinque duabus anterioribus majoribus, una posteriori minori, ovatis, bifidis s. 1-dentatis; apice folii oblongo, subdenticulato; superiora breviter decurrentia, lanceolato-oblonga; ramea 1-1½ pollicaria, dentata; subpeduncularia squamiformia.

Foliola ut plurimum nulla. Spinae 2-3‴ longae.

Squamae in capitulo 110-130, exteriores spinula gracili ⅓-½ lineam longa terminatae; extimae intimis 4 plo breviores. Involucrum 9-10‴ longum.

Corollae limbus tubo 4 plo brevior; stamina abortiva.

Hab. in silvaticis, praecipue in silvis caeduis regionis submontanae (et montanae).

Zürich am Uto! bei Wiedikon! (1500-2000′).

c) *alpestre.*

Caulis subsimplex purpurascens; capitula in apice caulis glomerata; folia subtus araneosa; ramuli niveo-tomentosi; squamae purpureae.

Caulis 1-1½ pedalis, foliosus; rami breves conferti; pedunculi ½-2‴ longi.

Folia supra glabriuscula, subtus tomentosa; pinnis utrinque 4-5; superiora oblonga subacuminata, spinoso-ciliata; subpeduncularia squamiformia. Spinæ 1-1 ½‴ longæ.

Squamae in capitulo 90-100, exteriores brevissime spinulosae, purpureae; extimae intimis 4plo breviores.

Hab. in vallibus subalpinis et alpinis in locis subhumidis ad vias, etc.

Entremont bei St. Pierre (4800′)!

d) *horridum.*

Folia glabra, crispa, longe decurrentia, lobis utrinque 4-5, ramuli glabriusculi.

C. arvense α horridum Koch. Syn. 400?

Caulis 2-4 pedalis, inferne puberulus, superne glaber; rami ⅓-1 pedales, glabri, apice subincani; pedunculi ½-1‴ longi, incani.

Folia utrinque glabra; inferiora penitus, superiora ultra medium decurrentia; alis angustis, crispis, sinuatis, dentibus latis, 4-5 spinosis; sinuato-pinnatifida, pinnis valde crispis, subbifidis dentatisque; dentibus valde divaricatis; ramea lanceolata, ½-1 ½ pollicaria; subpeduncularia squamiformia.

Spinae pungentes, 2-3‴ longae.

Squamae in involucro 60-75, glabriusculae, exteriores vix spinosae; extimae intimis 4plo breviores. Involucrum 6‴ longum.

Corollae limbus tubo ½ brevior; stamina non abortiva, corollam excedentia.

Hab. in petrosis apricis, sterilibus.

Albis am Schnabel 2500′!

IV. C. PTEROCAULON.

Bienne. Folia decurrentia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ adpressæ, spinula patente. Corollæ purpureæ s. carneæ.

C. Onotrophes atque C. Orthocentri spec. DC. Pr. 644 et 641.
C. Chamaeleontis spec. Koch. Syn. 393.

Radicis fibrae filiformes, superne incrassatae.

Caulis elatus, foliosus, ramosus, alatus, pilosus s. arachnoideo-villosus; rami parum foliosi; pedunculi breves, tomentosi.

Folia supra glabriuscula s. pilosa; subtus pilosa s. tomentosa; omnino decurrentia (in formis putatis subinde nonnisi dimidio decurrentia); alis dentatis, spinosis; lanceolata, sinuato-pinnatifida s. dentata.

Foliola minuta, plerumque squamiformia, involucro multoties breviora.

Squamae ovatae, obtusae, in spinulam plus minus longam, tum mollem, tum duram, patentem desinentes; margine denticulatae, arachnoideae; carina purpurea-viscosa.

Corollae purpureae s. carneae; limbus tubo paulo longior; incisuris superioribus ad $^2/_5$-$^1/_2$, inferioribus ad $^3/_5$-$^2/_3$ protractis.

Bracteae semine duplo longiores.

Calycis pappus rigidiusculus, corolla paulo brevior.

Staminum filamenta pilosa aut glabriuscula; antherae rarius abortivae; appendices apicilares oblongo-triangulares, basilares lanceolati.

Stylus corollam plus minus superans, apice purpureus.

1. *C. palustre* (Carduus palustris L. sp. 1151).

Folia omnino decurrentia, lanceolata, acuminata, sinuato-pinnatifida, pinnis bifidis. Squamae breviter inermeque spinulosae. Filamenta pilosa.

C. palustre Rchb. f. exc. 1919.
C. palustre et C. Chailleti Gaud. f. h. 178 et 182.
Koch. Syn. 393.
DC. Pr. 645 et 646.
Gaud. Syn. 710 et 711.

Foliola in pedunculo 2-3, 1-1$^1/_2$''' longa, circa capitulum 1-3, squamiformia.

Squamæ in involucro 70-80, ovato-oblongae; in spinulam purpuream,

inermem, patentem, squama ipsa multoties (4-6) breviorem desinentes, araneosae, demum subglabratae; extimae intimis 3-4 breviores; involucrum 5-6''' longum.

Corollae limbus tubo tum paulisper tantum, tum fere triplo longior; incisurae sup. ad $^2/_5$ et $^1/_2$, inf. ad $^3/_5$ descendentes.

Hab. in locis humidis frequens (usque ad 4500').

a) *paniculatum.*

Caulis elatus ramosus. Folia oblonga, acuminato-lanceolata, profunde pinnatifida, pinnis ad medium bifidis. Capitula in caulis ramorumque apice racemoso-glomerata.

Caulis 4-5 pedalis, strictus, superne ramosus, pubescens; rami elongati, apice ramosiusculi, polycephali; pedunculi 1-3''' tomentosi.

Folia supra sparsim, subtusque in nervis pilosa, subtus praeter nervos arachnoideo-subtomentosa, lanceolata s. oblongo-lanceolata, sinuato-pinnatifida, rhachi $^1/_8$-$^1/_{12}$ limbi; pinnis distantibus oblongis, ad medium s. ultra bifidis 1-3 dentatisque; laciniis lanceolatis, integriusculis; apice folii lanceolato s. lineari-lanceolato, ceterum folium fere aequante, postice dentato, antice integro; alis sinuato-dentatis, crispis, dentibus bidenticulatis spinosisque; folia ramea lineari-lanceolata s. linearia, subtus plerumque albo-tomentosa, basi dentata, apice integra; subpeduncularia minuta, 2''' longa, pedunculum paulo superantia, basi spinuloso-marginata. Spinae 1-2 $^1/_2$''' longae.

Hab. in locis palustribus, praecipue regionis submontanae.

(Zürich! Genf! etc. etc.)

b) *glomeratum.*

Caulis humilior, subsimplex. Folia lanceolata, acuminato-oblonga, saltem ad $^1/_3$ pinnatifida, pinnis dentatis s. bilobis. Capitula in apice caulis glomerato-congesta.

Caulis 1-2 pedalis, arachnoideo-sublanuginosus, s. inferne pilosus, simplex s. superne ramulis 1-3, brevibus instructus; ramuli 1-2 pollicares, 2-4 cephali; pedunculi albo-tomentosi, 1-2''' longi.

Folia supra sparsim, subtus in nervis pilosa; superiora subtus arachnoideo-alba; inferiora breviter petiolata, 3-5'' longa, 1-1 1/3'' lata, rhachi 1/4-1/6 limbi; pinnis oblongis, 1-2 lobis, s. ad 1/3 bifidis dentatisque; laciniis oblongis; apice folii oblongo, denticulato; superiora sessilia, ultra medium decurrentia, ad 1/2 (s. 2/3) sinuato-lobata, lobis bidentatis; subpeduncularia 2-3''' longa, basi spinoso-marginata. Spinae 1-1 1/2''' longae gracillimæ.

Squamae quam in Var. *a* paulo latiores, plerumque totae nigro-purpureae.

Hab. in locis palustribus praecipue regionis montanae.

Studen (im Ct. Schwyz)! Vallée de Joux?

γ) putatum.

Subsimplex; folia sinuato-dentata, parum decurrentia; pedunculi demum elongati.

Cirsium Chailleti Gaud. f. h. V. 1876.
Gaud. Syn. 711.
DC. Pr. VI. 646!
Koch. Syn. 393.

Formas valde variabiles haec varietas continet, a C. palustri a et b plus minus secedentes. Magis curiosas easque potissimum quas Cl. Gaudinus sub nomine C. Chailleti proposuit, hic transcribo.

Caulis 1/2-1 1/2 pedalis, pubescens, superne arachnoideus, apice subinde ramulis 1-2 instructus; pedunculi breves, demum elongati atque 1-2'' longi, tomentosi.

Folia facie sparsim pubescentia, rarius glabriuscula; dorso inferiora subarachnoidea, demum glabrata, superiora tomentosa; lanceolata, radicalia fere integriuscula, superiora denticulata s. dentata, inferiora conferta atque fere penitus decurrentia; superiora remota, ad 1/2 v 1/3 v 1/4 tantum spatii interfoliaris decurrentia; alis sinuato-dentatis s. denticulatis, subcrispis; subpeduncularia 1/2'' longa, lanceolata, denticulata. Spinae 1/2-1''' longa.

Foliola in pedunculo vel nulla, vel 1-2, 3-6''' longa, spinoso-ciliata; circa capitula 1-2, squamiformia.

Squamae in capitulo 60-70, ovatae (latiores quam in forma primitiva), purpureae, arachnoideae; extimae intimis 2 1/2 breviores.

Corollae limbus tubo 1/4 longior, incisurae sup. ad 3/7, inf. ad 1/7.

Hab. in iisdem locis post fœnisecium.

Zürich am Fuss des Uto! Studen (im Ct. Schwytz)! Einsiedeln! Divonne! Troinex bei Genf! Chesne bei Genf! Ct. Neuchatel, Chaillet.

NB. Die Aeste der abgeschnittenen Pflanzen bieten einen ziemlich verschiedenen Habitus, je nachdem sie nahe an der Erde entspringen und eigene Wurzeln bekommen, oder den Boden nicht berühren und daher keine eigenen Wurzeln besitzen. Im ersten Falle sind die Blätter, besonders die Wurzelblätter zärter, fast ganzrandig und nicht spinos; die obern Blätter sind näher beisammen, mehr herablaufend, weniger gezähnt; die capitula mehr geknäuelt (wahrscheinlich weil diese Aeste nach den andern entstehen, und daher nicht Zeit haben die Zentraltheile, Stengel und pedunculi zu entwickeln). Im zweiten Falle, nämlich wenn die Aeste keine eigenen Wurzeln besitzen, haben sie an ihrer Basis 3–4 genäherte und desswegen ganz herablaufende Blätter, welche gezähnt und kraus sind; die obern Blätter sind von einander entfernt, die Aestchen und Blüthenstiele sehr verlängert.

NB. 2. Das Exemplar im Hallerschen Herbarium, von dem Gaudin bei C. Chailleti spricht, ist ebenfalls ein C. palustre putatum, mit fast gänzlich hèrablaufenden Blättern, in welcher Art die Herbstform von C. palustre eigentlich fast noch häufiger vorkommt. Es ist daher mit Unrecht, wenn H. DeCandolle zu C. lanceolatum γ breve decurrens (im Prodromus VI. 636) sagt: «Lectum in agro Genevensi adest in herbar. Hall. in mus. Gen. servatum et de hoc loquitur cl. Gaud. fl. helv. 5. p. 182» und hinzufügt: «Omnino differt a C. palustri et a C. Chailleti sed, etc.» Freilich ist im Hallerschen Herbarium C. lanceolatum γ breve-decurrens DC.; aber auf dem gleichen Blatte befindet sich auch das C. palustre putatum, und von dem letztern redet Gaudin.

V. C. EPITRACHYS.

Bienne. Folia supra spinuloso-hirta, decurrentia. Squamæ in apicem longum, spinosum, patentem acuminatæ. Corollæ limbus tubum superans.

C. Eriolepidis Spec. DC. Pr. VI. 635.
C. Epitrachyos Spec. Koch. Syn. 392.

Caulis araneoso-pilosus, plus minus elatus, simplex s. ramosus, foliosus, plus minus alatus; pedunculi breves foliolosi.

Folia supra spinulis (pilisque) tecta, subtus pilosa s. araneoso-tomentosa, plus minus decurrentia, sinuato-pinnatifida aut lobata; nervis acutangulis (numquam horizontalibus), infra praecipue ad apices loborum exstantibus, in spinas longas duras pungentes exeuntibus.

Foliola foliiformia, penninervia, pinnatifida aut dentata; circa capitulum conferta, involucrum aequantia s. paulo breviora.

Squamæ lanceolato-lineares, margine denticulatæ, glabriusculæ s. araneosæ, in spinam longam, pungentem, patentem sensim acuminatæ.

Bracteæ semine duplo longiores.

Calycis pappus rigidiusculus corolla paulo brevior.

Corollae dilutius purpureae s. carneae, graciles; limbus tubo brevior, ad medium quinquefidus.

Stamina non abortiva; filamenta pilosa; antherarum appendices apicilares lanceolato-triangulares, basilares elongato-lanceolati.

Stylus apice purpureus, corollam plus minus excedens.

1. *C. lanceolatum* (Carduus lanceolatus L. sp. 1149).

Caulis elatus, ramosus. Folia in alas angustas, lobato-spinosas decurrentia, infra *subpilosa*, *profunde* pinnatifida, longe acuminata; pinnarum lobis *lanceolatis*.

C. lanceolatum Rchb. f. exc. 1914.
Gaud. f. helv. V. 179.
Gaud. Syn. 714.
Koch. Syn. 392.
DC. Pr. VI. 636 (excl. Var. β).

a) *pilosum*.

Folia subtus pilosiuscula, ad costam fere pinnatifida; pinnis ad basin bifidis; laciniis lanceolatis; squamarum spinis erecto-patentibus.

Caulis 4-6 pedalis, ramosus, pilosiusculus; rami 1-2 pedales; pedunculi 1/4-1 pollicares, araneoso-villosi.

Folia supra spinulis gracilibus, 1/2''' longis dense consita, subtus præsertim in nervis pilosa; inferiora penitus, superiora fere penitus decurrentia; alis angustis, sinuatis; dentibus latis, divaricato-2-3-spinosis; sinuato-pinnatifida, rhachi 1/8—1/10 limbi; pinnis remotiusculis, fere penitus bifidis; laciniis longis, lanceolatis, utraque ad basin anteriorem dentata; apice folii lineari-lanceolato, denticulato; ramea 1-2 pollicaria, utrinque pinnis 2-3 fidis, demum bidentatis.

Foliola linearia tum basi spinoso-dentata, superne spinuloso-ciliata; tum basi spinoso-ciliata, superne integriuscula, involucro paulo breviora.

Spinæ duræ, pungentes, flavae, 4-6''' longae.

Squamæ in capitulo 200-240, tenuiter araneosae, pro dimidia parte vel ultra acuminatae patentesque; spina 1/4 squamæ; extimæ intimis 3-4plo breviores.

Corollæ graciles, purpureae; limbus tubo duplo brevior; incisuræ sup. ad 1/2, inferiores ad 3/5. Involucrum 13-15''' longum.

Hab. in locis siccioribus, ruderatis s. silvestribus regionis praesertim submontanæ.

Uto (2500')! etc.

b) *araneosum.*

Folia subtus subaraneoso-pilosa, pinnatifida, pinnis bifidis; laciniis oblongo-lanceolatis, squamarum spinis inferiorum horizontaliter patentibus.

Caulis 3-4 pedalis, ramosus, inferne pilosiusculus, superne araneosus; rami 1/2-1 pedales; pedunculi 3-6''' longi, tomentosi.

Folia supra spinulis gracilibus, vix 1/2''' longis, infra tomento tenuissimo vestita; inferiora fere tote, superiora ad 2/3 decurrentia; sinuato-pinnatifida; rhachi 1/6-1/8 limbi; pinnis non ad basin usque bifidis; laciniis oblongo-lanceolatis, anteriori ad basin dentata; apice folii lanceolato; ramea oblongo-lanceolata, utrinque pinnis binis bilobis.

Spinæ 2-4''' longæ.

Foliola lanceolata, tum basi spinoso-dentata, apice spinuloso-ciliata, tum basi spinoso-ciliata, apice integra; vix involucrum aequantia.

Squamæ in capitulo 200, araneosæ, vix pro media sua parte patentes; spina 1/5 squamae efficiente, extimae intimis 3plo breviores. Involucrum 15-17''' longum.

Corollae purpureae, rarius carneae, limbus tubo duplo brevior; incisuris sup. ad. 2/5, inf. ad 1/2.

Hab. in locis subhumidis, in pascuis, ad vias, fossas, etc., regionis potissimum submontanae.

Einsiedeln! Chesne bei Genf! etc. Var. fl. carneo: Divonne! Bons (au Chablais)!

C. lanceolatum *b* araneosum inter C. lanceolatum a pilosum atque C. lanigerum, illi tamen quam huic propinquius.

bγ) *putatum.*

Folia vix ultra medium pinnatifida; pinnis ovatis, bidentatis; in alas latiores, breves decurrentia; pedunculi subelongati.

C. lanceolatum γ? breve-decurrens DC. Pr. VI. 636!

C. subalatum Gaud.?

Caulis 1-2 pedalis, subsimplex, arachnoideo-villosus, semialatus; pedunculi 1-3 pollicares, foliolosi.

Folia supra spinulis pilisque, subtus tomento tenui obducta; in alas latas, dentatas, tum ad medium, tum brevissime tantum decurrentia; lanceolato-oblonga, ad medium lobata; lobis parum divaricato-bidentatis.

Spinae 1-2''' longae.

Foliola peduncularia foliis similia; capitularia 1-2, lineari-lanceolata s. linearia, basi spinoso-denticulata s. spinoso-ciliata, involucro breviora.

Squamae araneosae, mitius breviusque spinosae.

Corollae aut dilutius purpureae, aut carneae.

In iisdem locis post fœnisecium legitur.

Divonne! Veyrier! Chesne! etc.

Planta hæc est C. lanceolatum *b* araneosum putatum; formæ putatæ varietatis *a* pilosæ non vidi.

NB. Hr. DeCandolle vermuthet, dieses Cirsium möchte hybrid sein von C. lanceolatum und C. anglicum. Aber ausser dem Mangel an mittlern Charakteren, besonders in den foliolis, den squamis und corollis, findet sich das C. anglicum nicht in unserer Flor. Ich habe ferner diese Form nur im Herbste und einzig an den Aesten von abgemähten Stöcken beobachtet; und die Veränderungen, die sie erfahren, sind ganz dieselben, wie sie die andern Herbstformen besitzen (C. palustre, oleraceum etc.).

NB. 2. Nach der Beschreibung, die Gaudin von seinem C. subalatum gibt, ist dasselbe sehr wahrscheinlich eben das gleiche C. lanceolatum putatum, von dem es sich einzig durch die «folia pubescentia neque hispida» unterscheidet. Die Stachelchen auf der Blattoberfläche von C. lanceolatum (wie die der andern Species von C. Eriolepis und C. Epitrachys) entstehen aus den gegliederten Haaren; die jüngern Blätter haben alle nur Haare und keine Stacheln. Die Blätter der abgeschnittenen Stöcke verwandeln nur einen Theil der Haare in Stacheln, die etwas weicher bleiben als in der ursprünglichen Form. Zuweilen, aber selten, geschieht es, dass in solchen Herbstformen die Metamorphose gar nicht vor sich geht, und dass sie nur folia pilosa haben. Das sah ich an einigen Exemplaren bei Chesne (Ct. Genf) im September. Was Gaudin Brakteen nennt, sind die foliola, die sich auch in C. lanceolatum finden, die aber in putatum zuweilen breiter werden.

C. subalatum übrigens, wie es in der Flora helvetica beschrieben ist, könnte nach der Analogie der übrigen hybriden Cirsien nicht ein Bastard von C. lanceolatum und C. oleraceum sein.

2. *C. lanigerum.*

Caulis simplex. Folia in alas latiusculas lobato-spinosas decurrentia, infra araneoso-*tomentosa*, ad duos *trientes* s. *ad medium* pinnatifida; pinnarum lobis *oblongis*. Squamæ inferiores recurvæ.

An hujus Speciei C. nemorale Rchb. 1915?

Squamæ arachnoideæ, inferiores recurvæ, mediæ horizontaliter patentes; pro $^2/_5$ vix pro $^1/_2$ sua parte patentes; spina $^1/_5$-$^1/_6$ squamæ; in capitulo 200-240, extimæ intimis 3-4 breviores.

Corollæ graciles, tubus limbo 2plo s. ultra longior; incisurae limbi superiores ad $^2/_5$ s. fere ad $^1/_2$, inf. ad $^1/_5$ prorrectae.

a) *apricum.*

Subramosum; folia infra albo-lanata, ultra medium pinnatifida; pinnis bifidis; ultra medium decurrentia.

Caulis 1 1/2-2 pedalis, araneoso-villosus, superne ramis brevibus, 2-3 instructus; pedunculi pollicares, lanati.

Folia supra spinulis (pilisque raris), infra lanugine alba, densa munita; inferiora lanceolato-oblonga, superiora oblonga; ad 3/4-2/3 pinnatifida, pinnis vix ultra medium bilobis; lobo posteriori lanceolato, anteriori ovato-lanceolato, ad basin dentato; alae foliorum inferiorum fere penitus decurrentes, superiorum breves; 2-3''' latæ, sinuato-lobatæ, lobis bidentatis. Spinae 3''' longæ, duræ.

Foliola circa capitulum bina, foliiformia, lanceolata, pinnatifida; pinnis utrinque duabus, ovatis, bidentatis; involucrum superantia atque aequantia. Capitula magna, subrotunda; involucrum 20''' longum.

Hab. in montanis apricis ad vias etc.

Nicolaithal ob Stalden, 3000'! Bagnesthal ob Lourtier 3500'.

b) *silvestre.*

Simplex; folia breviter decurrentia, infra tomentosa, ad medium lobata; lobis late ovatis, angulato-dentatis.

Caulis 1-1 1/2 pedalis, subarachnoideo-pilosus; pedunculi 2-12''' longi, tomentosi.

Folia supra spinulis pilisque intermixtis tecta, infra tomento albo adpresso vestita, in alas 2-4''' latas, lobatas vix ultra medium decurrentia; lobis subconfertis bi-spinoso-denticulatis; oblonga ad 1/2 v. tantum 1/3 lobata; lobis latis, angulato-bidentatis atque spinoso-denticulatis; apice folii ovato-acuminato, integro. Spinæ 1-1 1/2''' longæ.

Foliola foliiformia, lobata, oblongo-lanceolata s. lanceolata, involucrum superantia s. parum breviora.

Capitula Varietatis *a* paulo minora, magis ovata. Involucrum 15-17''' longum.

Hab. in locis silvaticis, subhumidis aut umbrosis vallium montanarum. Studen (im Canton Schwytz) 3500'! Entremont près Liddes 3600'!

NB. C. lanigerum unterscheidet sich von C. nemorale Rchb. (fl. exc. 1915 und Koch Syn. 392) und von C. lanceolatum ? hypoleucum DC. (Prod. VI. 636) durch die weniger tief (bloss zur Hälfte oder zu zwei Drittel) eingeschnittenen Blätter, die viel breitern pinnæ, laciniæ und alæ; durch die weniger tief herablaufenden Blattflügel, und durch die kleinere nicht ästige Gestalt. Mit beiden kommt es überein durch das Tomentum auf der untern Seite der Blätter, die Var. a überdiess mit C. nemorale durch die rundern Köpfe.

VI. C. ERIOLEPIS.

Bienne. Folia supra spinuloso-hirta, non decurrentia.

C. Lophiolepidis, C. Eriolepidis spec. et C. Odontolepis DC. Pr. VI. 634, 635 et VII in append.

C. Epitrachyos spec. Koch. 392.

Caulis elatus, foliosus, ramosus; pedunculi parum elongati, foliolosi.

Folia subamplexicaulia; supra spinulis plus minus longis pilisque raris aut nullis consita, infra aut arachnoideo-tomentosa aut glabrata, in nervis subinde pilosa, sinuato-pinnatifida, nervis acutangulis, infra exstantibus, duris, in spinas pungentes validas exeuntibus.

Foliola foliiformia, penninervia, involucrum plerumque æquantia v. superantia, rarius breviora, circa capitulum conferta.

Squamæ lanceolatæ s. lineari-lanceolatæ, in acumen longum, filiforme s. apice paulo dilatatum, spinosum, horizontaliter patens s. reflexum desinentes, margine tum denticulatæ, tum spinoso-ciliatæ, glabriusculæ aut lana arachnoidea præsertim ad margines munitæ; facie interiori (s. superiori) in parte libera subinde spinuloso-hirta.

Bractearum squamula non ultra ½ lineam, setae niveae semine duplo longiores.

Calycis pappus niveus, corolla paulo brevior, rigidiusculus.

Corollæ dilutius purpureae, graciles; limbus tubo brevior, ad medium circiter quinquefidus.

Staminum filamenta pilosa; antherae longæ, corollam superantes, non abortivae; appendice basilares lineares, apicilares lanceolato-lineares.

Stylus purpureus, corollam excedens.

1. *C. eriophorum* (Carduus eriophorus L. sp. 1153).

Folia subtus araneoso-tomentosa, sinuato-pinnato-partita; pinnis bipartitis, laciniis lanceolatis.

Foliola involucrum aequantia, pinnatifida. Squamae arachnoideo-*lanuginosae*, superne recurvae, ante spinulam dilatatae, margine *subdenticulatae*.

C. eriophorum Rchb. fl. exc. 1913 (excl. Var.)
Koch. Syn. 393 (excl. Var.)
Gaud. f. h. V. 201.
Gaud. syn. 716.
DC. Pr. VI. 638!

Caulis 3-6 pedalis, crassus, ramosus, foliosus, inferne pubescens, superne arachnoideo-villosus; pedunculi foliolosi, $^1/_2$-2 unciales, lanuginosi.

Folia supra spinulis vix $_1/_2'''$ longis, infra tomento tenui tecta; inferiora 1-$1_1/_2$ pedalia, 6-7'' lata, fere ad costam pinnatifida; rhachi 3-4''' lata; pinnis inter se distantibus, fere totis bipartitis; laciniis lineari-lanceolatis, ad utramque v. tantum ad basin anteriorem lobatis, rarius bipartitis.

Spinae durae, validae, flavae, 3-5''' longae; nervi validi, infra eximie exstantes, demum glabrati.

Foliola in pedunculo 2-3, lobata, lobis bidentatis, circa capitulum 3-4, lanceolata s. lanceolato-linearia, dentata s. ciliato-spinosa; tum involucrum superantia, tum paulo breviora.

Squamae in involucro 300-350, eriophorae, pro tertia fere sua parte recurvato-reflexae, spinula $_1/_2$ lineam longa terminatae; apice nigro-

purpureo, ante spinulam in patellam subrotundam s. rhomboideam dilatato; intimae apice filiformi non dilatato, extimis 4plo longiores. Involucrum subrotundum, 20-24''' longum.

Corollae graciles, limbus tubo 1/2-2/3 brevior; incisurae superiores ultra 1/3, inf. ultra 2/3 pertinentes.

Hab. in pascuis sterilibus locisque petrosis apricis regionis praesertim montanae et subalpinae Helvetiae occidentalis et australis (2500-6000').

Im Jura gemein (Vallée de Joux 3300'! Salève 3500'! Dôle 4800' etc.).

Alpen des Unterwallis (Diablerets, M. Chemin, Derberenze etc. Gaud. Vallée de Bagnes 4000'! Entre Etroubles et Valpellina (Piemont) 2500').

Rhätische Alpen (Lavin, Samaden, Remüseralp bei 6200', Val Livin bei St. Maria, Prof. Heer. Maienfelderalp, Moritzi).

2) *Cirsium spathulatum* (Cnicus spathulatus Moretti pl. ital. dec. 3. p. 6.)

Folia subtus subtomentosa, sinuato-pinnato-partita; pinnis bipartitis, laciniis lanceolatis. Foliola involucrum subaequantia, pinnatifida. Squamae *glabriusculae*, superne recurvae, ante spinulam dilatato-spathulatae, margine *subspinuloso-ciliatae*, in facie superiori *subspinuloso-hispidae*.

Cirsium spathulatum Gaud. f. h. V. 202.
Gaud. Syn. 717.
DC. Pr. VI. 633!
Cirsium eriophorum Var. Rchb. f. exc. 1913.
Koch. Syn. 393.

Caulis 2-5 pedalis, foliosus, ramosus, crassus, inferne glabriusculus, superne sublanuginosus.

Pedunculi foliolosi, lanuginosi.

Folia supra spinulis gracilibus, 1''' longis pilisque rarioribus munita, subtus tomentosa, demum subinde glabrata; inferiora fere ad costam pinnati-partita; rhachi 3-4''' lata; pinnis inter se remotis, usque ad basin bi-trifidis; laciniis lineari-lanceolatis, basi utrinque dentatis; superiora

lanceolata, basi lobata, lobis bifidis; apice lanceolato-subalata, auriculato-subamplexicaulia.

Spinæ duræ, flavæ, validæ, 4-6''' longæ; nervi validi, infra eximie exstantes, glabri.

Foliola peduncularia 1-3, capitularia 3-5, involucro breviora v. id aequantia, lanceolata, basi dentata s. ciliato-spinosa.

Squamæ in capitulo 300-360, glabriusculæ, superne nigro-purpureæ, pro tertia sua parte reflexæ; externæ spinulis raris ciliatæ, supra spinulosae, apice vix dilatatæ; mediae spinuloso-ciliatae, supra spinulis raris hispidae; apice ante spinulam spathulato, integriusculo s. lacero; intimæ in apicem filiformem, non dilatatum neque spinosum desinentes, extimis 4-5 longiores.

Corollae graciles; limbus tubo $^1/_2$-$^2/_3$ brevior; incisuris sup. ultra $^1/_3$, inf. ultra $^2/_3$.

Hab. in Pedemontii regione collina.

Arona; Brunate et Civiglio. Gaud.

Cl. Reichenbach atque Koch hanc plantam nonnisi Varietatis ratione a C. eriophoro distinxerunt; cl. DeCandolle immo in sectionem aliam, sectione intermedia (Odontolepidi) C. eriophori separatam, posuit. Medium beatum cl. Gaud. tenere videtur qui Speciei ratione differre voluit. Nam quamvis formae intermediae non desint, C. spathulatum in capitulorum praesertim involucri fabrica non parvi momenti characteribus discedit, inque suo loco constanter occurrere videtur.

CIRSIA HYBRIDA.

I. C. XANTHOPO-MICROCENTRON.

Perenne. Folia non decurrentia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ ovato-lanceolatæ, subsensim acuminatæ, superne brevius patentes. Corollæ lacteæ v. apice rubellae.

Radicis fibrae tum filiformes, tum incrassatae.

Caulis brevis s. elatus, simplex s. ramosus, ad apicem foliosus, glaber s. pilosus s. arachnoideus. Pedunculi aut brevissimi aut subelongati, foliolosi, arachnoideo-puberuli s. tomentosi.

Folia tum late auriculato-amplexicaulia, tum vix semi-amplexicaulia (non decurrentia), suboleracea; supra glabra s. pubescentia, subtus pubescentia s. glabro-glauca s. arachnoidea; denticulata s. pinnatifida, nervis in his acutangulis, in illis rectangulis.

Foliola lanceolato-oblonga s. linearia, integra aut dentata, ut plurimum nec vere foliiformia, nec vere squamiformia; involucrum subaequantia, mixtinervia aut rectinervia.

Squamae ex ovato s. oblongo-lanceolatae, subsensim in acumen brevius patens, tum inerme, tum spinosum productae, glabriusculae, superne parum coloratae, margine denticulatae, carina albida subglutinosa.

Bracteae semine duplo longiores.

Calycis pappus sordide albidus, rigidiusculus, corolla paulo brevior.

Corollae inter series xanthicam et cyanicam ambigentes, illi propiores, acteae s. rarius apice rubellae; limbus tubo paulo longior, rarius eum equans, ad medium circiter quinquefidus.

Staminum filamenta pilosa; antherae corollam plerumque paulo supe-antes perfectaeque, rarius abortivae.

A C. Xanthopo patre inflorescentiam plus minus contractam, stamina lerumque fertilia, corollam lacteam, tubum limbo breviorem, tori cylin-rum longiorem, pappum sordidum, squamas apice lanceolatas patentesque

denique foliola in pedunculo circaque capitulum subaggregata, involucrum subaequantia; a C. Microcentro matre squamas latiores magis appressas, foliola breviora angustioraque, potissimum habitum, pedunculos magis elongatos, folia foliorumque lobos magis incisos, folia firmiora, magis pilosa s. arachnoidea, minus auriculata, denique radicem accepit.

Formae recedentes ad C. Microcentron radice, foliorum forma atque vestimento, pedunculis longioribus fere nudis, foliolis linearibus aut squamiformibus, non decoloratis, squamis latioribus subito in mucronem patentem acuminatis, praesertimque toto habitu cum eo conveniunt. Differunt in ultimum squamis non omnino appressis atque corollis lacteis.

1. *C. oleraceo-acaule* (Cnicus acauli-oleraceus Schiede de pl. hybr. p. 46).

Fibrae radicis *filiformes*. Caulis *minor*, *subramosus;* pedunculi *breviores*, foliolosi. Folia oblonga, supra subtusque *subpilosa*, *sinuato*-pinnatifida, pinnis *ovatis subtrifidis*, laciniis *ovatis*. Foliola *oblongo-lanceolata*, capitulum *subaequantia*. Squamae apice subinermes.

≍ C. rigens (acauli-oleraceum) Rchb. f. exc. 1925.
Gaudin f. h. V. 185 (excl. Var. ? β lævigatum).
Gaudin Syn. (excl. Var. β lævigatum).
C. Lachenalii et decoloratum Koch Syn. 397 et 398 (secundum descriptionem).
C. rigens DC. Pr. VI. 648! (secundum herbarium excluso C. oleraceo-alpestri Näg.) et C. oleraceo-acaule DC. Pr. VI. 648.

Foliola oblonga s. lanceolata, circa capitulum 2-3, integra, margine spinis 1-1½‴ longis, mollibus, parum confertis pectinato-ciliata, capitulum tum aequantia, tum eo breviora.

Squamae glabriusculae, rarius subarachnoideae, latiusculae, apice spinula brevi, subdura terminatae; intimae extimis 3-3½ longiores; tum 100-110, tum 130-140 in capitulo. Involucrum ovatum, 13-15‴ longum.

Corollae lacteae; limbus tubo vix 1/4 longior; incisurae superiores ad 2/5, inf. ad 3/5 pertinentes.

Hab. in pratis pascuisque subhumidis regionis submontanae et montanae inter C. oleraceum et C. acaule.

Vervay, Roche, Nyon et Bonmont, aux Ormonds, aux Trachis, Varona, Basel, zwischen Kandersteg und Fruttigen (Gaud.), montagnes au-dessus de Bex (Thom.), montagnes au-dessus de Vevey (Herbier DC.), au Locle, près de la Combe, bas de la côte de Fontaine-Melon, sous le château de Valangin, à la prise du Vauxseyon, Epagnier (Godet), beim Dorf Praden, Churerwiesen gegen Masans, beim Städeli (Churergebiet) (Moritzi). Dübendorf bei Zürich, Bremi. Lac de Joux! Divonne! Thoiry am Fuss des Reculet!

a) *minus.*

Caulis humilis, meiocephalus, simplex.

Caulis tum glaber, tum pilosus, valde foliosus, 1/2-1 pedalis, 2-4 cephalus; pedunculi breves.

Folia tum utrinque sparsim brevissimeque puberula, tum pilosa; breviter petiolata, oblonga; ad 2/3 s. 3/4 pinnatifida; pinnis utrinque 5-6, ovato-oblongis, tum dentatis tantum, tum 2-3 fidis; apice folii oblongo, denticulato; spinis 1-1 1/2''' longis, inermibus.

Hab. in pascuis subhumidis.

(Montagnes de Bex, Thom. Montagnes au-dessus de Vevey, Herb. DC.)

Videtur hybridum esse C. oleracei atque C. acaulis Varietatum pumilarum.

b) *majus.*

Caulis elatus, ramosus, polycephalus.

Caulis 1 1/2-3 pedalis, piloso-villosus s. pubescens, ramosus, 4-7 cephalus; rami breviores, 1-2 cephali; pedunculi 1/2-1'', arachnoideo-subtomentosi.

Folia glabriuscula s. sparsim pubescentia s. subpilosa; infra saltem in

nervis pilosa; inferiora petiolata, pedalia, 4'' lata, sinuato-pinnatifida; rhachi 1/7-1/8 limbi; pinnis ovatis, 3-4 lobatis s. pinnatifidis, lobis ovatis; superiora oblonga, pinnis tum lanceolatis, subdentatis; tum ovatis, subbifidis 1-2 denticulatisque; spinae 1-1 1/2''' longae, inermes.

Foliola in pedunculo 2-3, 2-1'' longa, ovato-lanceolata, dentata.

Hab. in pratis subhumidis.

(Montagnes au-dessus de Bex, Thom.)

Hybridum esse videtur e C. oleraceo et C. acaulis Varietatibus caulescentibus.

γ. *putatum.*

Folia glabriora, minus incisa; caulis minus foliosus; pedunculi elongati, nudiusculi.

1/2-1 pedale, 2-4 cephalum. Caulis glaber, ad basin conferte foliosus; superne foliis 2-4, minoribus instructus; pedunculi 2-5'' longi, nudi s. 1-2 foliolosi.

Folia utrinque glabra, s. brevissime sparsimque puberula; infima breviter petiolata; tum basi tantum lobata, tum tota aut fere tota pinnatifida, pinnis ovatis, bifidis 2-3 dentatisque; media sessilia ad 1/2 s. 1/3 lobata, lobis subbifidis; summa integra. Spinae 1/2-1''' longae, inermes.

Foliola parciora, minora, integra, spinoso-ciliata.

Post fœnisecium in iisdem locis.

Marais de Divonne (Sept.)!

B. *recedens* (ad acaule).

Folia sinuato-pinnatifida; pinnis subtrifidis, dentatisque, *latis*; foliola *pauca*, parva, *lanceolata*, involucro *breviora*. Squamæ in mucronem *breviorem*, *patentem acuminatae*.

Habitus, folia, foliola, squamæ fere tote Cirsii acaulis caulescentis; flores lactei, limbus tubum aequans.

Marais de Divonne! (formam putatam legi).

2. *C. oleraceo-medium.*

Radicis fibræ *incrassatulae*. Caulis elatior, subsimplex; pedunculi *sub-*

elongati foliolosi. Folia lanceolato-oblonga, *subpubescentia*; sinuato-pinnatifida; pinnis *oblongis*, *bifidis s.* 2-3 *lobatis;* laciniis *oblongis*. Foliola peduncularia oblonga, capitularia lanceolata, capitulo *breviora*. Squamæ subinermes.

Exemplar unicum quod inveni, hic exscribam: Bipedale, 2 cephalum.

Radicis fibræ filiformes, vix ac ne vix incrassatæ. Caulis foliosus glaber; pedunculi foliolosi, subpubescentes, 3-4 unciales.

Folia semiamplexicaulia, supra subtusque sparsim pubescentia; inferiora 9-12″ longa, 3″ lata, ad 1/3 petiolata, sinuato-pinnatifida; rhachi 1/8-1/10 limbi; pinnis oblongis, 2-3 lobis dentatisque, rarius subbifidis, lobis oblongis; superiora sessilia, oblonga; ad 3/4 demum ad 1/4 lobata, lobis bidentatis. Spinae 1 1/2‴ longæ, graciles, subinermes.

Foliola in pedunculo 1-4, oblonga, 1/2-1 pollicaria, dentata; circa capitulum 4, lanceolata s. lineari-lanceolata, spinoso-denticulata.

Squamae in capitulo 110-120, spinula brevi terminatæ, glabriusculæ; extimae intimis 4 vel ultra breviores. Involucrum 13‴-14‴ longum.

Corollae limbus tubo 1/5 longior, incisurae sup. non ad 2/5, inf. non ad 3/5 attingentes. Flores lacteæ.

Zürich am Fuss des Uto, mit C. oleraceum und C. medium! (1 Exemplar).

Differt a C. oleraceo-acauli, ut C. medium a C. acauli, præsertim statura altiori, foliis angustioribus, profundius dissectis; pinnis pinnarumque laciniis angustioribus; capitulis minoribus, basi magis ventricosis, foliolis minoribus.

3. *C. oleraceo-bulbosum.*

Radicis fibræ *subincrassatae*. Caulis elatior, ramosiusculus; pedunculi *subelongati*, subfoliolosi. Folia *auriculato-amplexicaulia*, supra sparsim pubescentia, subtus *subarachnoideo*-pilosa, lanceolato-oblonga, pinnis *oblongis-dentatis v. bilobis*. Foliola peduncularia lanceolata, capitularia lineari-lanceolata, capitulo *duplo* breviora. Squamæ subinermes.

C. inerme Rchb. f. exc. 1927?
C. pallens DC. Pr. 647?

2-4 pedale, 2-6 cephalum.

Radicis fibrae tum filiformes, leviter incrassatae.

Caulis foliosus, foliis caulinis remotiusculis, inferne pilosiusculus, superne arachnoideo-pubescens; pedunculi breves aut elongati, arachnoidei, apice tomentosi, parum foliolosi.

Folia supra sparsim pubescentia, subtus arachnoideo-pubescentia s. arachnoideo-pilosa, in nervis subvillosa; infima 9-15'' longa, 4'' lata, ad trientem petiolata, sinuato-pinnatifida, rhachi 1/8-1/10 limbi; pinnis apiceque folii oblongis s. lanceolato-oblongis, pinnis 2-3 dentatis denticulatisque (dente uno alterove ad basin pinnae anteriorem majori), rarius bilobis; media lanceolata, sessilia, ad 2/3-3/4 pinnatifida, pinnis integris s. 1-2 dentatis; summa ovato-lanceolata, dentata. Spinae 1 1/2''' longae, graciles, inermes.

Foliola peduncularia 2-3, 1/2-1'' longa, 1-3''' lata, praesertim inferne denticulata; capitularia 2-3, inferne spinoso-ciliata, involucro paulo breviora.

Squamae 140-160 in capitulo, apice breviter spinulosae, lanceolatae, margine leviter arachnoideae, extimae intimis 3 breviores. Involucrum 10-11''' longum, paulisper ventricosum.

Corollae limbus tubo 1/4 longior; incisurae sup. vix ad medium, inferiores ad 2/3. Flores lactei.

Hab. in pratis humidis regionis submontanae, inter C. oleraceum et C. bulbosum.

Zürich: Heuried! längs dem Fuss des Uto! bei Leimbach!

Differt a C. oleraceo-medio: radicis fibris magis incrassatis; foliis subtus subaraneosis; pinnis angustioribus, tantum dentatis; auriculis majoribus; foliolis minoribus, angustioribus, vix involucrum aequantibus; squamis angustioribus, subarachnoideis.

B. *recedens* (ad bulbosum).

Radicis fibrae *incrassatae*; caulis *supra medium pedunculique nudius-*

culi. Folia profunde sinuato-pinnatifida; pinnis *oblongis*, *bi-trifidis*; laciniis *lanceolatis*. Foliola *parca* linearia, parce spinoso-ciliata, *involucro duplo breviora*. Squamae arachnoideae, in *mucronem breviorem patentem acuminatae.*

2-3 pedale, 1-4 cephalum.

Caulis arachnoideo-pubescens v. arachnoideo-subvillosus, ad medium foliosus; simplex tuncque supra medium foliis 2-3 instructus; s. bifidus, ramis minute foliosis; pedunculi tomentosi, 5-8'' longi, parum foliolosi.

Folia supra pubescentia, subtus præsertim in nervis arachnoideo-pilosa, lanceolato-ovata, sinuato-pinnatifida; rhachi $^1/_8$-$^1/_{12}$ limbi; pinnis bi-rarius trifidis dentatisque; laciniis divergentibus, lanceolatis s. oblongo-lanceolatis; superiora lanceolata, dentato-lobata; summa spinoso-dentata. Spinæ 1-1$^1/_2$''' longæ, subpungentes.

Foliola in pedunculo 1-3, spinuloso-ciliata; circa capitulum nulla s. 1-2, linearia, $^1/_2$'' longa, utrinque inferne 3-1 spinosa.

Squamae in capitulo 100-120, extimæ intimis fere 4 plo breviores, araneosæ. Involucrum 9-10''' longum, ventricosum.

Corollae lacteae; limbus tubo $^1/_4$-$^1/_3$ longior; incis. sup. ad $^1/_2$, inf. ad $^2/_3$.

Capitula quam in C. oleraceo-bulboso vero paulo minora.

Hab. in iisdem locis.

Zürich Heuricd! Fuss des Uto!

Habitus C. bulbosi; sed caulis pedunculusque paulisper magis foliati, squamæ paulo magis acuminatae, corollæ non purpureæ.

C. *ad oleraceum recedens?*

Folia *utrinque glabra*, profunde subsinuato-pinnatifida; pinnis *oblongis-bi-trilobis*. Foliola *ovato*-subacuminata, *capitulum subaequantia*, *decolorata*. Squamae glabrae, *in acumen longius*, *patens*, *sensim protractæ*.

Exemplar quod inveni unicum, hic transcribo.

Caulis 3 pedalis, glaber, apice arachnoideo-puberulus, superne remotius foliosus; pedunculi 2-6''' longi, subtomentosi.

Folia inferiora 1$^1/_2$' longa, 7'' lata, ad trientem petiolata, lanceolato-

ovata, subsinuato-pinnatifida; rhachi $1/10$-$1/11$ limbi; pinnis lobatis dentatisque, lobis oblongis; superiora sessilia, late auriculata, ovato-oblonga; rhachi $1/12$-$1/14$ limbi; pinnis 2-3 lobis dentatisque, rarius ad $1/3$ bifidis; laciniis oblongo-lanceolatis, posteriori recurva; summa late ovata, decoloria, dentato-sublaciniata. Spinae 1''' longae, inermes.

Foliola ex oblongo acuminata s. lanceolata, circa capitulum 2-4, involucrum superantia v. aequantia; saltem inferne spinoso-ciliata.

Squamae in involucro 120-130, extimae intimis $2 1/3$ breviores. Involucrum 11-12''' longum, ovatum.

Corollae ochroleucae; incisurae superiores paulo ultra $1/3$, inf. ultra $1/2$.

Zürich bei der Faletsche, mit C. oleraceum, C. bulbosum und C. oleraceo-bulbosum.

Quum hoc solum esset exemplum formae hybridae ad *patrem* recedentis in Cirsiis quidem mihi notis, non sine magno dubio sub hoc enumeravi nomine. Num forsan, cui magis impendet animus, e C. oleraceo-bulboso a C. oleraceo iterum foecundato enatum? ut C. oleraceo - (oleraceo-bulbosum) sit.

NB. C. Lachenalii Koch, welches hybrid sein soll von C. oleraceum und C. bulbosum, ist wenigstens nicht das C. oleraceo-bulbosum von Zürich. Die Beschreibung (besonders «pinnis bi-trifidis, bracteis capitulum subaequantibus») und das Citat von C. rigens Gaud. lassen mich glauben, dass es ebenso wie C. decoloratum eine Form sei von C. oleraceo-acaule.

C. inerme Rchb. dagegen ist nach der Beschreibung ohne Zweifel C. oleraceo-bulbosum B. recedens; welches in der That fast nur die forma pallens C. bulbosi scheinet.

4. *C. oleraceo-ramosum.*

Radicis fibrae *subincrassatae*. Caulis *elatus*, *ramosus*, *polycephalus*, rami pedunculique foliati. Folia amplexicaulia, supra pubescentia, infra *subarachnoideo*-pilosa, sinuato-pinnatifida; pinnis *ovatis*, *bifidis s. bi-trilobis*. Foliola lanceolata, spinoso-denticulata. Squamae subinermes, leviter arachnoideae.

C. oleraceo-bulbosum Kölliker Verzeichniss der phan. Gewächse des C. Zürich, p. 146.

C. Chium DC. Pr. VI. 646?

C. oleracei-ramosi nec veram primitivam, nec veram formam recedentem vidi; descriptionem sequentem secundum specimina inter utramque ambigentia, sc. plures annos nata ideoque paulisper ad matrem recedentia confeci.

Caulis 3-5 pedalis, ramosus, 10-20 cephalus, inferne pubescens, superne glabriusculus, foliosus; rami 4-6, $^1/_2$-1' longi; pedunculi 2-4 pollicares, arachnoideo-pubescentes.

Folia supra glabriuscula s. sparsim pubescentia; infra praesertim in nervis subarachnoideo-pubera s. arachnoidea-subvillosa; inferiora 1-2 pedalia, lanceolato-ovata, ultra trientem petiolata profunde sinuato-pinnatifida; rhachi $_1/_{12}$-$_1/_{16}$ limbi; pinnis utrinque lobatis, oblongis s. lanceolato-oblongis, subacuminatis, lobis oblongis; superiora sessilia, ovata; rhachi $_1/_8$-$_1/_{10}$ limbi; pinnis oblongis s. ovatis, bifidis, ad basin anteriorem dentatis; laciniis oblongis; rarius lobata; ramea oblonga, uncialia, dentata. Spinae 2-1$^1/_2$''' longae, graciles, vix ac ne vix pungentes.

Foliola in pedunculo 1-4, lanceolata v. lineari-lanceolata, spinoso-ciliata; circa capitulum subbina, linearia, involucro duplo saltem breviora; ad basin utrinque spinis 2-4 ciliata.

Squamae in involucro 120-130, lanceolatae, subsensim acuminatae, superne brevius patentes; spinula brevi terminatae; extimae intimis 5 plo breviores. Involucrum 10-12''' longum, subventricosum.

Corollae lacteae, limbus tubo paulo ($_1/_5$ longior) incisurae superiores ad $^3/_7$, inf. ad $^4/_7$.

Zürich am Uto, mit C. oleraceum und C. ramosum!

C. oleraceo-ramosum differt

1) a C. oleraceo-medio: statura altiori, ramosa, polycephala, foliis subtus subarachnoideis, foliolis non oblongis, radicis fibris magis incrassatis.

2) a C. oleraceo-bulboso: caule elatiori, valde ramoso, polycephalo; foliorum pinnis latioribus, non modo dentatis s. lobatis, foliorum squamarumque spinis paulo longioribus.

NB. Cirsium Chium DC. Pr. unterscheidet sich nach dem Exemplar, das aus dem botan. Garten in Paris sich im DeCandolleschen Herbarium befindet, kaum von C. oleraceo-ramosum, denn es hat folgende Charaktere: Folia *non decurrentia*, supra glabriuscula, subtus leviter araneosa; inferius (quod adest) 1 1/2 pedale, subsinuato-pinnatifidum, pinnis oblongis dentatis; superiora ovato-lanceolata, auriculato-subamplexicaulia, lobata, lobis bidentatis. Rami 1-1/2 pedales, 1 cephali nudiusculi, pedunculi 4'' longi, nudi. Foliola circa capitulum subbina, lineari-lanceolata, involucro breviora. Squamae oblongo-lanceolatæ, inermes, breviter patentes. Corollæ lacteæ.

4. *C. oleraceo-Heerianum.*

Caulis minor subramosus, pedunculi subelongati, foliolosi. Folia *oblonga, glabriuscula*, subtus in nervis pubescentia; pinnis *oblongis, dentatis* s. *subbilobis*. Foliola peduncularia oblongo-lanceolata, spinoso-denticulata; capitularia lanceolata, *involucrum subaequantia*. Squamae levissime araneosae, subinermes.

Unicum quod inveni exemplar, jam describam: 1 1/2 pedale, 3 florum. Caulis pubescens, foliosus; pedunculi 5-6'' longi, glabriusculi, inferne nudi, superne foliolosi.

Folia supra glabriuscula v. sparsim brevissimeque puberula, subtus, nervis exceptis, vix pubescentia; inferiora 5-7'' longa, 2-2 1/2'' lata; pinnatifida, incisuris obtusis, vix subsinuatis; rhachi 1/6 limbi; pinnis oblongis, dentatis, ad 1/4 vix ad 1/3 bifidis s. dentatis; summa oblonga, ad medium lobata, 2 1/2-2 pollicaria. Spinae 1''' longae.

Foliola in pedunculo 4-6, oblongo-lanceolata; 1-1 1/2'' longa, dentata; circa capitulum 2-3, lanceolata, spinoso-ciliata.

Squamae in involucro 130-140, margine vix ac ne vix arachnoideae, spinula brevi terminatae, extimae intimis triplo breviores. Involucrum 11-12''' longum.

Corollae limbus tubo paulo (1/8) longior, vix ad medium 5fidus. Flores lactei.

Lac de Joux entre le Brassu et le Sentier, mit C. oleraceum und C. Heerianum.

Medium inter C. oleraceo-acaule et C. oleraceo-rivulare; illi magis habitu atque inflorescentia, huic capitulis simile; folia inter utrumque ambigunt. Discernitur

1) a C. oleraceo-acauli foliis pinnisque angustioribus, pinnis non 2-3-fidis; foliolis minoribus (peduncularibus a foliis magis secedentibus, capitularibus involucrum vix æquantibus).

2) a C. oleraceo-rivulari capitulis non congestis, foliorum pinnis non denticulatis tantum, latioribus; foliolis majoribus.

3) a C. oleraceo-medio radicis fibris non tumescentibus, foliis multo brevioribus, non *sinuato*-pinnatifidis, capitulis non ventricosis.

6. *C. oleraceo-rivulare* (Cnicus oleraceo-rivularis Schiede de pl. hybr. p. 58.)

Caulis simplex s. ramosus; capitula in apice caulis ramorumque *congesta*. Folia tum utrinque pubescentia, tum glabra subtusque glaucescentia; *acute* pinnatifida, pinnis *oblongo-lanceolatis denticulatis*. Foliola parca, lineari-lanceolata s. squamiformia, involucro *duplo breviora*. Squamæ glabriusculæ, apice coloratæ, inermes.

C. semipectinatum (rivulari-oleraceum) Rchb. f. exc. 1929.
C. erucagineum (non DC.) Gaud. Fl. helv. V. 187 (excl. Var. γ). Gaud. Syn. 713 (excl. Var. γ hybridum).
C. præmorsum et semipectinatum Koch 396 et 397.
{C. oleraceo-rivulare DC. Pr. VI. 647.
{C. ochroleuci pars DC. Pr. VI. 648!
{C. erucaginei pars DC. Pr. VI. 649!

Caulis inferne glabriusculus s. pubescens, superne arachnoideus, supra medium remote foliosus; pedunculi subtomentosi.

Folia supra sparsim pubescentia s. glabriuscula, infra sparsim præcipue in nervis pubescentia s. glabro-glaucescentia; inferiora pro tertia parte petiolata, postice aut tota pinnatifida; pinnis oblongo-lanceolatis (rarius lanceolatis) acuminatis, dentibus parvis 2-5 instructis, subhorizontalibus s. parum antice versis; apice folii oblongo s. lanceolato, postice dentato;

folia superiora oblonga, lobata s. dentata; summa oblongo-acuminata, spinoso-denticulata, capitula superantia v. paulo breviora.

Spinæ inermes, $1^1/_2$-$2'''$ longæ, graciles.

Foliola peduncularia nulla, aut unum lanceolatum, spinoso-ciliatum, semipollicare v. ultra; capitularia 1-3, squamiformia, basi spinulosa, tum ad $^1/_2$-$^1/_3$ involucri attingentia, tum squamis proximis paulo tantum longiora.

Squamæ glabriusculæ, spinula brevissima inermi terminatæ.

Corollæ lacteæ, rarius apice rubellæ; limbus tubo $^1/_4$ longior; incisuræ superiores paulo ultra $^1/_3$, inf. ad $^3/_5$.

Hab. in pratis pascuisque humidis regionis montanæ.

Thäler des Jura (Val de Travers, près de Boveresse et de Môtiers, God. Vallée de Joux!)

Saanenland (aux Ormonds, Château d'Oex, Thom.).

Canton Schwytz (Einsiedeln!).

Canton Appenzell (Fähnern: C. tricephalodes fl. albis bracteatis Custor in Gaud. Syn. 715.)

a) *oleraceo-salisburgense.*

Simplex, humilius, 2-3 cephalum, folia ad basin pinnatifida, antice integriuscula, plerumque pubescentia.

Caulis $1^1/_2$-2 pedalis. Capitula aut sessilia, aut breviter pedunculata. Squamæ in involucro 100-120; extimæ intimis 3 plo breviores.

In pascuis humidis.

(Einsiedeln! Lac de Joux! mit C. oleraceum et C. rivulare salisburgense.)

b) *oleraceo-tricephalodes.*

Simplex, 3-6 cephalum, folia tota pinnatifida s. apice dentata, pubescentia v. glabriuscula.

C. erucagineum Thom.! Cn. sanensis Schl.! semipectinatus Schl. Erisithales Schl.!

Caulis 2-3 pedalis.

Capitula sessilia, congesta; squamæ in involucro 110-130, extimae intimis 3plo breviores. Involucrum 10-11$'''$ longum.

In pratis humidis.

(Einsiedeln! Lac de Joux! mit C. oleraceum und C. rivulare tricephalodes.)

c) *oleraceo-heteropus.*

Elatum, ramosum, 6-10 cephalum, folia magna, pinnatifida, glabra, subtus glaucescentia.

3-4 pedale; rami 2-4, 6-9$''$ longi, foliis parvis, 2-3 instructi. Pedunculi 3$'''$-3$''$ longi. Capitula in apice caulis ramorumque congesta s. in ramis omnibus v. saltem inferioribus solitaria.

Squamæ in involucro 130-160; extimae intimis quadruplo breviores. Involucrum 11-12$'''$ longum.

In pratis humidis fertilioribus.

B) *recedens* (ad rivulare).

Caulis *supra medium subnudus;* folia subpubescentia; foliola *squamiformia, perparca.* Squamæ in *mucronem brevem, patentem* terminatæ.

Ad diversas C. rivularis formas recedens; ideoque caulis tum humilis, tum elatus, simplex s. ramosus, 2-polycephalus; ad medium circiter foliosus, folio superne uno alterove parvo instructus. Pedunculi tum nulli, tum breves, 3-12$'''$ longi, tomentosi. Folia magis pubescentia, in *a* et *b* magis incisa. Foliola 2-3 circa capitulum, squamiformia.

Capitula minora. Corollæ lacteæ.

Hab. in iisdem locis cum C. oleraceo-rivulari *a*, *b* et *c*.

(Einsiedeln! Lac de Joux!)

d) *oleraceo-incertum.*

Subsimplex, folia supra sparsim puberula, subtus arachnoideo-glaucescentia, subsinuato-pinnatifida, pinnis dentatis s. bifidis; foliola subsquamiformia, involucro breviora; squamæ glabriusculæ, inermes.

Caulis inferne dense foliosus, superne foliis paucis parvis instructus, araneosus; pedunculi 2''' longi, tomentosi. Capitula 5, congesta.

Folia supra pilis raris, brevissimis consita, subtus pubescentia atque tomento levi obducta; subsinuato-pinnatifida; pinnis lanceolatis, ad basin anteriorem dentatis s. bifidis; laciniis lanceolatis; rhachi $^1/_4$-$^1/_7$ limbi; folia subpeduncularia lanceolata s. lanceolato-linearia, dentata, capitula æquantia v. superantia.

Foliola parca, linearia, inferne spinuloso-ciliata, vix involucrum æquantia.

Spinæ graciles, inermes, 1-1$^1/_2$''' longæ.

Squamæ glabriusculæ, ex oblongo brevius acuminatæ, breviusque patentes; spinula brevi terminatæ.

Corollæ lacteæ; limbus tubo paulo longior; incis. superiores vix ad $^1/_3$, inf. non ad $1/2$.

In Herbario Candolliano, a Cl. Chaillet missum sub nomine C. semipectinati, adest cumque C. spinosissimo-heterophyllo Var. erucagineo Cirsium erucagineum DC. componit.

B d) *recedens* (ad incertum?).

Caulis a medio nudiusculus. Folia dentata s. sublobata; supra glabra, subtus subaraneoso-glaucescentia. Foliola parca, squamiformia; squamæ in mucronem brevem patentem subito acuminatæ. Capitula corymboso-congesta.

C. subalpinum Thom. exsicc.!

Caulis 3-3$1/2$ pedalis, 3-4 cephalus; inferne glaber, superne araneosus, ad medium foliosus; superne foliis parvis, valde remotis instructus; pedunculi 2'''-2'' longi, tomentosi.

Capitula duo subsessilia, cetera longius pedunculata, s. omnia pedunculata.

Folia supra glabra s. rarissime brevissimeque puberula, subtus glabro-glaucescentia s. pilis araneosis, tenuibus rarisque adspersa, subamplexicaulia; inferiora pedunculata, lanceolata, postice vix ad medium lobata

(s. dentata), lobis integriusculis; superiora sessilia, lanceolato-oblonga s. lanceolata, ad basin denticulata, medio ad 1/3 lobata, apice oblongo-subacuminata, integriuscula, deinde lanceolata s. lineari-lanceolata, spinoso-ciliata; subpedunculаria linearia, integra, 1/2 pollicaria, interdum subsquamiformia.

Spinæ 1-1 1/2''' longæ, subpungentes.

Foliola aut nulla, aut 3-4, minuta, 3-4''' longa, 1/2''' lata, spinulis vix ciliata.

Squamæ in involucro 100-110, margine tenuissime arachnoideæ, apice spinula brevi terminatae, extimae intimis 3 plo vel paulo ultra breviores. Involucrum 10''' longum.

Corollae lacteae; limbus tubo 1/3 longior; incisurae superiores paulo ultra 1/3, inf. paulo ultra 1/2 procedentes.

Lac de Joux, Thomas.

? e) *frigido-salisburgense.*

Caulis simplex, 1-2 cephalus. Folia utrinque breviter pubescentia, subtus glaucescentia, firmula, denticulata. Foliola lanceolata, involucrum subaequantia. Squamae glabrae, inermes.

1-1 1/2 pedale, 1-2 cephalum. Caulis inferne puberulus, superne sub-arachnoideus; pedunculus 2''-3''' longus, subtomentosus, inferne nudus, superne foliolo uno instructus.

Folia sparsim breviterque pubescentia, infra nervis exceptis parum puberula; inferiora breviter petiolata, superiora sessilia; late auriculata, lanceolata s. lanceolato-oblonga, spinoso-denticulata.

Spinæ 1 1/2''' longæ, inermes.

Foliola ciliato-spinulosa; pedunculare 1 1/2''' longum; capitularia 2-3, lanceolata, involucrum aequantia v. paulo breviora.

Squamae in capitulo 110-130; extimae intimis 2 1/2 breviores; involucrum 11-12''' longum.

Corollae lacteae; limbus tubo 1/3 longior; incisurae superiores ad 2/5, inf. ad 3/5.

Hab. in pascuis humidis substerilibus regionis montanae.

Studen (im Canton Schwytz) 3500' mit C. oleraceum frigidum und C. rivulare salisburgense.

B e) *frigido salisburgense recedens* (ad salisburgense).

Folia sparsim puberula dentata; inferiora postice lobata (lobis subdenticulatis). Foliola parca linearia, basi ciliato-spinosa s. squamiformia. Caulis simplex, ad medium foliosus; pedunculi longiores, nudi. Squamae in mucronem brevem, patentem acuminatae.

Caulis inferne glabriusculus s. pubescens, superne subarachnoideus, ad 1/3 s. 1/2 foliosus, supra foliis 1-2, parvis munitus. Pedunculi 2'', nudi, arachnoideo-pubescentes.

Folia facie glabriuscula s. puberula, dorso saltem in nervis pubescentia; inferiora petiolata, lanceolato-oblonga, postice lobata, antice dentata, lobis integriusculis; superiora sessilia, lanceolata, tum dentata, tum spinoso-ciliata.

Spinae 1''' longae, graciles.

Foliola circa capitulum pauca squamiformia, s. unum, lanceolatum, acuminatum, ad medium spinoso-ciliatum, involucro paulo brevius.

Squamae in involucro 100-110, spinula brevi terminatae, extimae intimis 3plo breviores. Involucrum 9-10''' longum.

Corollae lacteae, limbus tubo 1/3 longior; incisurae superiores ad 1/3, inf. non ad 3/5.

In iisdem locis.

Studen mit C. oleraceum frigidum, rivulare salisburgense und C. frigido-salisburgense.

NB. C. oleraceo-rivulare zeigt nach den verschiedenen Standorten dieselben Verschiedenheiten, die C. rivulare hat. Die Exemplare aus Deutschland sind stark pubescirend, diejenigen aus der östlichen Schweiz (Einsiedeln) sind schwach pubescirend, die vom Lac de Joux gewöhnlich glatt. Und zwar hat C. oleraceo-salisburgense vom Lac de Joux noch wenige und kurze Haare; C. oleraceo-tricephalodes hat deren fast keine mehr; C. oleraceo-heteropus ist ganz glatt, auf der Rückseite glauk. Koch hat daher mit Unrecht C. præmorsum die deutsche Form, von C. semipectinatum der westlich-schweizerischen getrennt.

Die Schleicher'schen Exemplare von Cnicus semipectinatus oder Cnicus sanensis, sind C. oleraceo-tricephalodes, zuweilen etwas dem C. oleraceo-heteropus sich nähernd. C. præmorsum, das ich aus Deutschland besitze, ist von unserm C. oleraceo-tricephalodes nur durch die etwas stärkere Behaarung und durch etwas längere, schmälere Lappen unterschieden. Koch gibt von C. semipectinatum noch an, dass es anliegende Kelchschuppen habe. Diess ist in meinen Exemplaren (die zurückkehrenden Formen ausgenommen) gar nicht der Fall; vielleicht dass Koch eine von diesen gehabt hat.

NB. 2. C. oleraceo-incertum unterscheidet sich von C. oleraceo-rivulare durch die oft zweilappigen Blattfiedern und das Tomentum auf der Rückseite der Blätter, kommt aber mit demselben im Blüthenstand vollkommen überein. Es steht etwas in der Mitte von C. oleraceo-rivulare und C. oleraceo-elatum, und scheint aus der Vermischung von C. oleraceum mit einer zwischen C. rivulare und C. elatum intermediären Form entstanden zu sein.

NB. 3. Unter den zurückkehrenden Formen von C. oleraceo-rivulare, zeichnet sich die Varietät B d merklich aus durch die Glattheit der Blätter, das schwache Tomentum auf der Unterseite derselben, durch die im Vergleich zur Höhe des Stengels und der Menge der Capitula auffallend wenig getheilten Blätter. Wegen der spinnwebigen Haare auf der Rückseite der Blätter, und der länger gestielten Köpfchen scheint es die rückkehrende Form eines Bastards von C. oleraceum und einer zwischen C. rivulare und elatum stehenden Varietät zu sein; vielleicht die planta recedens von C. oleraceo-incertum? Zugleich aber vermuthe ich, dass es eine abgeschnittene (Herbst-) Form sei, wodurch dann die Glattheit und das wenig tiefe Eingeschnittensein der Blätter erklärt würde. Zwar sagt mir Hr. Thomas, er glaube dieses Cirsium im Monat August gesammelt zu haben.

NB. 4. Der Werth der Form frigido-salisburgense, ob Species oder Varietät, muss erst noch aus der Untersuchung von C. frigidum hervorgehen.

NB. 5. Die Gaudinische Varietät erucagineum γ hybridum foliis breviter decurrentibus, ist mir durchaus unbekannt. Von schweizerischen Cirsien kenne ich nur C. Xanthopo-Pterocaulon mit gelblichen Blumen und herablaufenden Blättern.

7. *C. oleraceo-elatum.*

Caulis *elatus*, *ramosus*, *polycephalus*. Folia *subsinuato*-pinnatifida, pinnis *oblongis*, acuminatis, *lobatis*, *lobis ovato-acuminatis;* supra sparsim pubescentia, subtus *araneoso*-pilosa *glaucescentiaque*. Foliola lineari-lanceolata, involucro breviora, ad basin spinoso-ciliata. Squamæ subarachnoideae, subinermes.

C. Erisithales Thom. exsicc.

Exemplaria quae a Cl. Thomasio accepi, neque formas primitivas hybridas, neque formas vere recedentes exhibentia, sed inter utrasque media, hic talia qualia describam.

Caulis 3-4 pedalis, foliosus, inferne pubescens, superne arachnoideus; superne ramosus, 4-8 cephalus; rami 2-4, 3-6 unciales, foliis parvis muniti. Pedunculi 1/2-4'' longi, nudiusculi, subtomentosi. Capitula in caulis ramorumque apicibus solitaria, s. bina congesta.

Folia supra sparsim breviterque pilosa, subtus arachnoideo-pubescentia, in nervis araneoso-subvillosa; inferiora ampla, 1-2 pedalia, 4-6'' lata, subsinuato-pinnatifida, rhachi tum 1/8, tum vix 1/5 limbi, pinnis 3-4 lobatis, lobis oblongo-triangularibus; superiora sessilia, lanceolata, ad medium pinnatifida, pinnis integriusculis s. bidentatis; ramea 1-1/2 uncialia, spinoso-denticulata.

Spinae 1 1/2''' longae, graciles, vix pungentes.

Foliola in pedunculo 1, circa capitulum 2-3, lineari-lanceolata, ad basin utrinque spinis 1-2 munita, superne integra, involucro breviora.

Squamae in involucro 150-170, margine arachnoideo-intertextae, apice spinula brevi terminatæ; extimæ intimis 2 1/2 breviores. Involucrum 12-13''' longum.

Corollae lacteae s. apice rubellae; limbus tubo 1/4 longior; incisurae superiores ultra 1/3, infer. ultra 1/2 procedentes.

Lac de Joux, cl. Thom.

C. oleraceo-elatum differt

1) a C. oleraceo-acauli, oleraceo-Heeriano et oleraceo-medio caule alto, ramoso, foliis dorso *arachnoideis*, pinnis oblongis, lobatis.

2) a C. oleraceo-ramoso fibris radicis non incrassatis, foliorum pinnis tantum lobatis, angustioribus; lobis non lanceolatis, foliis subtus glaucis (neque luteo-viridibus); capitulis majoribus, basi non ventricosis, squamis latioribus.

3) a C. oleraceo-bulboso, radice non incrassata, foliis subtus glaucis

(neque luteo-viridibus); caule ramoso; capitulis brevius pedunculatis, majoribus, basi non ventricosis, squamis latioribus.

4) a C. oleraceo-rivulari, foliis subtus arachnoideis, pinnis non integriusculis, incisuris non acutis; capitulis solitariis neque congestis; foliolis majoribus, non squamiformibus.

? 8) *C. oleraceo-alpestre.*

Caulis elatior, ramosus; capitula brevius pedunculata. Folia supra sparsim puberula, subtus *subaraneoso-glaucescentia*, late oblonga, *acute* pinnatifida; pinnis *oblongis, lobatis s. subbifidis.*

Foliola lanceolata, *capitula subæquantia.* Squamae inermes.

Cnicus Cervini Thom. exsicc.!

Unici exemplaris quod vidi, haec descriptio:

Caulis 2 pedalis, pubescens; rami tres, 3-4 pollicares, monocephali, inferne nudi, apice foliolosi; pedunculus 1/2 pollicaris, subtomentosus.

Folia supra sparsim breviterque pubescentia; subtus glabro-glauca, in nervis araneoso-pubescentia, ad apices loborum purpureo-viridia; inferiora 1', ad 1/3 petiolata, lanceolato-ovata, pinnatifida; rhachi 1/5 limbi; incisuris acutis; pinnis oblongis, lobatis dentatisque (lobis oblongis), rarius subbifidis; superiora sessilia, semiamplexicaulia, oblonga, ad 2/3 pinnatifida, pinnis vix ad 1/3 bifidis, dentatisque.

Spinae 1''' longae.

Foliola tum 1-1 1/2 pollicaria, lanceolata, denticulata, capitulum paulo superantia; tum 1/2 pollicaria, lineari-lanceolata, spinoso-ciliata, involucro breviora.

Squamae 150-170 in capitulo, apice coloratae, spinula brevissima terminatae, extimae intimis vix 2 1/2 breviores. Involucrum 12''' longum.

Corollae limbus tubo paulo longior; incisurae sup. ad 1/3, inf. ad 1/2.

Zermatt, Thom.

Habitus pluresque characteres mihi persuadeant, hybridum esse hoc Cirsium e C. oleraceo atque C. alpestri, quamquam non pro certo habeam an C. oleraceum in loco dicto habitet. Differt enim a C. oleraceo-

acauli in eundem modum quo C. alpestre a C. acauli; ita tamen ut differentiæ, prout ab eadem causa, sc. C. oleraceo, mutatae, in hybrida dimidiæ tantum evadant. Secedit a C. oleraceo-acauli: foliis subtus glaucescentibus, incisuris non sinuatis, pinnis lobisque angustioribus; foliolis paulo minoribus; squamis coloratis.

? *C. oleraceo-heterophyllum.*

Caulis subsimplex, elatus; folia supra *glabra;* subtus *tomentosa*, inferiora acute pinnatifida, pinnis *oblongo-lanceolatis; denticulatis*; superiora dentata, *cordato-amplexicaulia.* Foliola linearia, spinuloso-ciliata, *perparca, involucro breviora.* Squamae glabriusculae, subinermes.

Unicum exemplar, quod vidi, hic descripsi.

Caulis superne purpureus, subarachnoideus, remote foliosus, 4 cephalus; pedunculi subtomentosi. Folium inferius pedale, ad $^1/_3$ petiolatum, ad $^3/_4$ pinnatifidum, lanceolato-oblongum; pinnis spinoso-denticulatis, subacuminatis, parum antrorsum versis; apice folii oblongo; superiora ovato-lanceolata, dentata. Spinae graciles, inermes, vix 1''' longæ.

Foliola in pedunculo nulla; circa capitulum 1-2, squamiformia; unum lanceolato-lineare, spinoso-ciliatum, involucro $_1/_3$ brevius.

Squamae involucri 100-110, apice subcoloratae; extimae intimis $2^1/_2$ breviores; involucrum 10''' longum.

Corollae limbus tubo paulo longior; incisurae sup. ad $_1/_3$, inf. ad $_1/_2$.

Capitula duo conferta, cetera remota.

A Cl. Schleichero lectum in Valle tellina.

Cirsium hoc floribus ochroleucis squamis acuminatis patentibus ad C. Xanthopo-Microcentron pertinere satis liquet. Sed difficilius decisu num sit C. spinosissimo-heterophyllum recedens an C. oleraceo-heterophyllum. Hanc tamen in partem magis propensus sum, quia squamæ apice breviter inermeque spinosae, pinnae foliorum integriusculae, folium summum satis magnum (nimis pro forma recedenti) foliolum neque minutum neque squamiforme, spinaeque omnes breves, inermes sunt. Ceterum an C. oleraceum cum C. heterophyllo in iisdem locis sit nescio; limites quidem

inferiores C. heterophylli ad 4000′, superiores Cirsii oleracei ad 5000′ progrediuntur.

10. *C. spinosissimo-acaule.*

Caulis *humilis, simplex, valde foliosus;* capitula terminalia, *congesta.* Folia *semiamplexicaulia,* lanceolata, *sinuato-pinnatifida,* utrinque sparsim *pilosa, valde spinosa;* pinnis *late ovatis, 3-4 lobis.* Foliola lineari-lanceolata, dentata, capitula *superantia.* Squamæ glabrae, apice *spinosæ.*

Caulis 3-4 uncialis, 2-4 cephalus, foliis dense farctus, inferne glabriusculus, superne arachnoideo-villosus; pedunculi nulli.

Folia supra sparsim longiusque pilosa, subtus præter nervos villosos glabra, breviter petiolata, lanceolata, 7-8″ longa, 1 1/2″ lata; rhachi 1/4-1/5 limbi; pinnarum ad 1/3 incisarum, 3-4 fidarum dentatarumque latitudine longitudinem aequante; laciniis ovatis, summa lanceolato-linearia, dentata, dentibus bi-tri spinoso-denticulatis.

Spinae 3-4‴ longae, durae, pungentes, flavae.

Foliola lineari-lanceolata v. linearia, capitulum paulo superantia, denticulata, denticulis 2-3 spinosis.

Squamæ in involucro 110-130, apice coloratae, in spinam duram, tertiam squamae partem efficientem desinentes; extimae intimis 2 plo breviores. Involucrum 12-14‴ longum.

Corollæ limbus tubo paulo longior; incisurae sup. fere ad 1/2, inf. fere ad 2/3 pertinentes.

Bovonnaz mit C. spinosissimum und C. acaule Thom.

NB. Zu Zermatt suchte ich vergeblich nach diesem Bastard auf Lokalitäten, wo häufig C. spinosissimum und C. acaule stand. Ich konnte aber auch, wiewohl bei Sonnenschein und Wärme, kein Insekt entdecken, das sich auf die Blumen gesetzt hätte. Die geringere Menge dieser Diener hybrider Befruchtung scheint überhaupt auch der Grund, warum die Bastarde der Cirsien in den Alpen seltener sind.

B. *recedens* (ad acaule).

Folia lanceolato-oblonga, *exauriculata,* minus spinosa; foliola capitulum *subæquantia.* Squamæ *in spinam brevem, patentem acuminatæ.*

Caulis 3-4 uncialis, 1-3 cephalus, foliosus, inferne subpilosus, superne villosus.

Folia supra sparsim breviusque pilosa, subtus in nervis villosa; inferiora petiolata, 6-8″ longa, 2-2½″ lata; rhachi ¼ limbi, pinnis latis, 3-4 fidis, latitudine longitudinem æquante v. superante; laciniis ovatis, summa lanceolato-oblonga, demum lanceolata, dentata, dentibus bi-tri-spinoso-denticulatis.

Spinae 1-1½‴ longae, durae, flavae.

Foliola lanceolata s. lineari-lanceolata, capitulum tum paulo superantia, tum dimidio breviora, illa denticulata, denticulis 2-3 spinosis, haec spinoso-ciliata.

Squamae in involucro 100-110, apice colorato; in spinam ½‴ longam validam desinentes, subobtusae; extimae intimis 2½-3 plo breviores.

Corollae lacteae; limbus tubum aequans v. paulisper longior; incis. sup. fere ad ⅔, inf. fere ad ¾ progressae.

(Bovonnaz mit C. spinosissimo-acaule).

? 11. *C. spinosissimo-rivulare.*

Caulis elatus, *simplex*, foliosus; capitula terminalia *congesta*. Folia *amplexicaulia*, utrinque sparsim *pubescentia*, *subspinosa*, lanceolato-oblonga, *subsinuato*-pinnatifida; pinnis *ovato-oblongis, acuminatis, angulato-dentatis.* Foliola linearia, spinoso-ciliata, involucro *breviora.* Squamae glabrae, apice molliter *spinosae.*

Specimen unicum quod vidi, benigne a Cl. de Charpentier mihi communicatum, hic descripsi.

Caulis 2½ pedalis, foliosus, pilosiusculus, apice atropurpureus, subaraneosus; pedunculi nulli s. brevissimi, tomentosi.

Folia 6-8″ longa, 2-3″ lata, supra pilis rarissimis brevibus munita, infra in nervis vix pubescentia; infima breviter petiolata, superiora sessilia, basi in auriculas caulem amplectentes, per 2 lineas ei adhaerentes dilatata, subsinuato-pinnatifida, rhachi ⅓-¹⁄₁₀ limbi; incisuris angustis, basi rotundatis; pinnis approximatis, utrinque 9-11, ovatis s. ovato-oblongis,

ad utramque marginem dentibus binis latis brevibus triangularibus munitis, apice oblongo-triangularibus; apice folii oblongo, denticulato; superiora lanceolata, ad $^{3}/_{4}$ pinnatifida; apice lanceolato; subpeduncularia linearia, dentata, demum spinoso-denticulata s. spinoso-ciliata; apice filiformi, spinoso.

Spinae $1^{1}/_{2}$-$2'''$ longae, graciles, subinnocuae.

Folia nulla s. parca, linearia, spinoso-ciliata, involucro duplo breviora.

Squamae in capitulo 100, apice coloratae, sensim in acumen latius subinerme spinescens patens desinentes; extimae intimis $2^{1}/_{2}$ breviores.

Corollae limbus tubo $^{1}/_{3}$ longior; incisurae superiores ad $^{1}/_{3}$, inf. ad $^{1}/_{2}$. Flores lactei.

Mont Cenis.

Hæc planta quæ sine ullo dubio Cirsii Xantopo-Microcentri est, pro foliorum foliolorumque atque squamarum structura, pro toto demum habitu inter C. spinosissimum et C. rivulare versatur; atque si ex analogia ceterarum hujus sectionis specierum hybridarum colligere licet, nonnisi pro C. spinosissimo-rivulari haberi potest quod aliquantum sed non magnopere ad matrem recedere cœperit. C. spinosissimum usque ad $4500'$ descendit, C. rivulare usque ad eosdem 4500 pedes ascendit.

12. ? *C. spinosissimo-alpestre.*

Caulis parum elatus, *simplex*, *valde foliosus;* capitula terminalia, *congesta.* Folia auriculato-amplexicaulia, lanceolato-oblonga, supra *sparsim pubescentia,* subtus *arachnoideo-albida,* subspinosa, pinnatifida, pinnis *ovatis*, *angulato-subtrifidis.* Foliola linearia, spinoso-dentata, capitulum *superantia.* Squamae glabræ, apice molliter *spinosæ.*

Caulis 9-$12''$, dense foliosus, inferne pilosus, superne sublanuginosus; pedunculi brevissimi, tomentosi.

Folia supra breviter pilosa; subtus inferiora tenuissime araneosa, superiora subtomentosa; inferiora breviter petiolata, superiora sessilia; alte auriculata, ad $^{1}/_{2}$-$^{2}/_{3}$ pinnatifida; incisuris obtusis, parum sinuatis; pinnis ovatis (latitudine longitudinem fere æquante), 2-3 lobis, ad basin

anteriorem dentatis; lobis ovato-triangularibus; summa lanceolato-linearia, dentata, 2-1 ½″ longa.

Spinae 2‴ longae, graciles, basi purpureae.

Foliola linearia, spinoso-denticulata, apice filiformi capitulum aequantia s. paulo superantia.

Squamae ex ovato-oblongo subsensim in acumen brevius, subspinescens, patens desinentes, superne coloratae, extimae intimis duplo breviores.

Corollae limbus tubo paulo longior; incisurae sup. paulo ultra ⅓, inf. ad ½.

Scopi, 4500′ (in prato pinguiori subhumido)!

Differt a C. spinosissimo-heterophyllo cui ceterum propius accedit, foliis latioribus; pinnis latioribus, parum profunde incisis; laciniis non lanceolatis; foliis supra pubescentibus (neque glabris), subtus minus arachnoideis.

Hybridam esse hanc stirpem e C. spinosissimo atque C. alpestri, nonnisi ex ejus forma conjicio; quum Augusto 1838, eam in alpibus ticino-rhaeticis legens, nondum Cirsiis peculiariter attentus fuissem, neque igitur sciam an C. spinosissimum et C. alpestre revera in eo loco habitent. Summa quidam est analogia loci ubi hoc Cirsium hybridum legi, cum eo qui fert C. alpestre prope Zermatt.

? 13. *C. spinosissimo-heterophyllum.*

Caulis subsimplex, foliosus; capitula terminalia, congesta (s. inferiora remotiuscula). Folia supra *glabra*, subtus *tomentosa*, amplexicaulia, dentata s. pinnatifida; pinnis *oblongis, bifidis s. dentatis;* laciniis *oblongo-lanceolatis.* Foliola linearia, involucrum *subæquantia.* Squamæ apice molliter *spinosæ.*

a) *purpureum* (All. ped. n. 548 t. 36.)

Caulis dense foliosus; capitula congesta; folia pinnatifida, pinnis bifidis, laciniis lanceolatis; foliola spinoso-ciliata, involucrum æquantia.

C. purpureum Rchb. f. exc. 1921.
C. Cervini Koch Syn. 399.
{C. purpureum Gaud. f. h. V. 192.
{C. rigens? β lævigatum βα Gaud. f. h. V. 186.
C. purpureum Gaud. Syn. 712.
C. controversum DC. Pr. VI. 654!
C. purpureum Thom.! C. Cervini Thom.!

Caulis inferne glaber, subaraneosus, superne tomentosus, simplex, totus foliis confertis tectus; pedunculi 1/2-3''' longi, lanati.

Folia supra glabra, subtus plus minus tomentosa; inferiora breviter petiolata, lobata s. pinnatifida; superiora sessilia, cordato-auriculata, rhachi 1/6-1/8 limbi; incisuris subacutis; pinnis oblongis, bifidis dentatisque; lacinia posteriori longiori, lanceolata; anteriori minori, oblongo-lanceolata; apice folii lanceolato, dentato; superiora lanceolata, ad medium pinnatifida; pinnis dentatis s. bifidis; apice folii lineari-lanceolato, integriusculo; summa linearia, basi denticulata, in apicem linearem reliquo folio duplo longiorem, capitula superantem s. æquantem producta. Spinæ 1-2''' longae.

Foliola pauca linearia, margine utrinque 2-3 spinosa, apice filiformi, longo, integro involucrum aequantia; tum squamiformia, involucro breviora.

Squamae superne coloratae, ex oblongo in acumen latius, parum longum, patens, subspinescens subsensim productae; intimae extimis 2 1/3 longiores.

Corollae tum lacteae, tum (quod etiam crebrius fit) apice rubellae; limbus tubo 1/5 longior; incisurae sup. ultra 1/3, inferiores ultra 1/2.

Hab. in pascuis humidis subalpinis et alpinis.

Zermatt, Thom. (!), Ursernthal, Thom. (!), Bernina, Prof. Heer (!), Rheinwald, Dr. Schulthess (!)

Corollarum color rubellus (neque purpureus ut nomen indicat) in hac specie hybrida frequentior quam in ulla alia hujus sectionis neque speciem neque varietatem quidem distinguere potest, quum non raro in eadem planta alia invenias capitula rubella, alia lactea.

b) *Hallerianum* (Gaud. f. h. V. 188 !).

Caulis elatus, superne parum foliosus; capitula racemosa; folia longe acuminata, pinnatifida, pinnis bifidis, laciniis lanceolatis; foliola squamiformia, involucro duplo breviora.

C. Hallerianum Gaud. Syn. 716.

C. erucagineum β Hallerianum DC. Pr. VI. 649.

Specimen unicum in Herbario Halleri filii conservatum vidi.

Caulis elatus, crassus, superne ramosciusculus, araneosus, apicem versus tomentosus, 11 cephalus.

Folia supra glabra, subtus tomentosa; inferius (quod adest e medio caule neque «radicale» Gaud.) amplum, ad 3/4 pinnatifidum; incisuris acutis; pinnis profunde bifidis 2 dentatisque; laciniis discretis, lanceolatis, integris; apice folii elongato, lanceolato, dentato; superiora oblongo-lanceolata, sessilia, cordato-amplexicaulia, postice vix ad 1/2 inciso lobata; lobis bifidis 2 denticulatisque; apice folii in acumen, reliquum folium aequans, basi 2-3 dentatum, antice integrum producto; summa lanceolata, denique linearia, dentata, denique integriuscula margineque parce spinulosa.

Spinae 2‴ longæ.

Foliola aut fere deficientia; aut pauca, 1/2 uncialia, apice spinosa, squamiformia.

Squamæ brevius acuminatæ, superne coloratæ, extimae intimis 3 plo breviores, spinula vix 1 lineam longa terminatae.

Corollae lacteae; limbus tubo fere 1/3 longior; incisurae superiores ad 1/3, inf. ad. 1/2.

Veltlin : Bormio, Schleicher.

c) *erucagineum* (DC. Pr. VI. 649 (excl. specim. et Var. β).

Caulis ad apicem foliosus; capitula 3-5, aggregata; folia longe acuminata, pinnatifida, pinnis ad basin dentatis, lanceolatis; foliola squamiformia involucro duplo breviora.

Exemplaria duo in herb. DeCandolliano vidi.

Caulis arachnoideus, simplex, foliosus, subtricephalus; pedunculi 1-3''', tomentosi; capitula congesta, 3 perfecta, cetera 1-2 abortiva.

Folia supra glabra, subtus subtomentosa; inferiora non adsunt; superiora subcordata, ex oblongo s. ex oblongo-lanceolato in acumen lanceolato-lineare producta, vix ad medium pinnatifida; pinnis lanceolatis, ad basin anteriorem dentatis; basi laciniato-dentata, apice spinuloso-ciliata; folia subpeduncularia lanceolato-linearia s. linearia, postice dentata, in acumen filiforme, integrum, capitula plus minus superans, rarius subæquans exeuntia.

Spinæ 1 1/2-2''' longæ, graciles.

Foliola parca, squamiformia, involucro duplo breviora, basi utrinque 1-3 spinosa.

Squamæ apice brevius spinescentes, extimæ intimis 2 1/3 breviores.

Corollæ lacteæ; limbus tubo paulo longior; incisuræ sup. ad 1/3, infer. paulo infra 1/2 protractae.

Dauphiné; Autaret. Bonjean.

d) *integrius*.

Caulis remotius foliosus, apice ramosiusculus; capitula pauca congesta, cetera remota. Folia inferiora lobata, lobis bilobis, superiora dentata, cordata, subacuminata. Foliola squamiformia, involucro triplo breviora.

C. purpureum Thom. exsicc.!

Caulis elatus, crassus, 4-6 cephalus, arenosus, superne ramulis 2-3, bipollicaribus, monocephalis, subremotis instructus. Capitula in apice caulis 2-3, congesta, in apicibusque ramorum solitaria.

Folia supra glabra, subtus tenuiter tomentosa; inferiora 1-1 1/2 pedalia, breviter petiolata, ad 1/3 vel minus profunde lobata; lobis ovatis, acuminatis, utrinque s. tantum antice dentatis; superiora late cordata, oblonga, dentata; dentibus utplurimum bilobis; apice folii oblongo-lanceolato, denticulato; subpeduncularia lanceolata s. ex ovato-lanceolato linearia, capitula superantia, ad basin dentata, apice spinoso-ciliata.

Spinæ 1-1 1/2''' longæ, subinermes.

Foliola aut nulla aut parca, squamiformia, squamis proximis non multo longiora. Squamæ brevius acuminatæ, apice coloratæ, spinula vix 1 lineam longa terminatæ; extimæ intimis 3plo breviores.

Corollæ lacteæ aut rubellæ.

Ursernthal, Thom. (ex Delphinatu quoque vidi.)

Quum diversas has varietates non ipse in sua cujusque localitate viderim, de earum natura et quid quæque valeat nil conjicere ausus sum. In iis latere videntur etiam hybridæ e C. ambiguo, nec non e C. Thomasiano. In *b* Halleriano et *d* integriori ceterum formæ continentur recedentes.

II. C. XANTHOPO-CEPHALONOPLOS.

Perenne; rami inferiores substeriles. Folia supra non spinuloso-hirta, subdecurrentia. Squamæ subacuminatæ, apice patente. Calycis pappus submollis, corollam demum superans. Corolla lactea, ad medium 5fida. Filamenta glabriuscula.

1. *C. oleraceo-arvense* Näg. in Kölliker's Verzeichniss der phan. Gew. des Kt. Zürichs 144.

Folia glabra, subtus glauca, auriculato-subdecurrentia, firmula, sinuato-pinnatifida; pinnis oblongis, subdentatis; foliola oblonga, involucrum subæquantia.

Caulis 2-4 pedalis, superne ramosus, foliosus; inferne sparsim pilosus, superne glaber; rami 1-2 pedales; pedunculi 2-4 lineares, araneoso-incani.

Folia firmula (minus quam in C. arvensi), glabra, dorso pallidiora, glaucescentia, in ramis sterilibus dorso tenuiter arachnoidea, lanceolato-oblonga, subsessilia, sinuato-dentata; inferiora ampla, pedalia, ad 2/3 pinnatifida; incisuris tum acutis tum sinuatis; pinnis oblongis s. ovatis, ad marginem anteriorem dente uno alterove instructis; apice dentata, brevius

petiolata; alis petiolorum ad basin ampliatis, auriculatis, 2-6 lineas in caulem decurrentibus, dentatis; superiora lanceolato-oblonga, sessilia, auriculato-amplexicaulia; auriculis latis, brevissime decurrentibus; ad $^1/_2$ s. $^3/_4$ subsinuato-pinnatifida, s. lobata; ramea oblonga, pollicaria, dentata, vix decurrentia.

Spinæ 1-1$^1/_2$''' longæ.

Foliola 1-3, oblongo-lanceolata s. lanceolata, spinoso-denticulata, tum involucrum æquantia, tum eo breviora.

Squamæ in capitulo 120-130, ex oblongo subsensim acuminatæ; apice patente, spinuloso; margine denticulatæ, leviter arachnoideæ; extimae intimis 3 plo breviores. Involucrum ante anthesin globosum, postea obconicum, 9-10''' longum.

Pappus sordide albidus, molliusculus, parum fragilis, demum corolla $^1/_4$ longior (in arvensi corollam $^1/_2$-$^2/_5$ superat).

Corolla lactea, rarius apice rubella; limbus tubo vix $^1/_4$ brevior; incisuræ superiores ad $^3/_5$, inferiores paulo ultra decurrentes.

Stamina subabortiva, parva, polline destituta, filamenta glabriuscula; antherarum appendices apicilares oblongo-triangulares, basilares lanceolati.

Zürich am Uto in einem abgehauenen Wald, 2500' mit C. oleraceum *a* et C. arvense *b* silvaticum!

B) *recedens* (ad arvense).

Folia *exauriculata*, sinuato-pinnatifida; pedunculi *subelongati, nudiusculi*. Foliola lanceolata, spinuloso-ciliata, involucro *triplo breviora*. Squamæ in mucronem *brevem, spinosum, patentem subito* acuminatæ.

Folia firmiora, paulo magis decurrentia, sinuato-pinnatifida; ramea minora, semipollicaria, spinoso-denticulata.

Pedunculi pollicares, incani. Foliola in pedunculo unum aut nullum; circa capitulum 1-3, minuta.

Squamæ brevissime acuminatæ, in spinulam $^1/_2$''' longam desinentes.

Corollæ lacteæ; limbus tubo $^1/_3$ brevior; incisuræ superiores ad $^2/_3$, inferiores paulo ultra descendentes.

Stamina magis abortiva, minora.

In eodem loco.

III. C. XANTHOPO-PTEROCAULON.

Perenne. Folia supra non spinuloso-hirta, semidecurrentia. Squamæ oblongo-lanceolatæ, subsensim acuminatæ, superne brevius patentes. Corollæ lacteæ.

1. *C. oleraceo-palustre* (Cnicus palustri-oleraceus Schiede de pl. hybr. p. 53).

Folia supra glabriuscula s. pubescentia, subtus pilosa s. araneosa; subsinuato-pinnatifida, pinnis oblongis dentatis s. bifidis. Foliola oblongo-lanceolata, capitulum subæquantia. Capitula in apice caulis (ramorumque) congesta.

Caulis foliosus, inferne pilosiusculus, superne arachnoideus, simplex s. ramosus; pedunculi breves, subfoliolosi, tomentosi.

Folia inferiora profundius et fere omnino decurrentia; media ad medium decurrentia; summa remota, brevissime decurrentia; supra sparsim pilosa s. glabriuscula, subtus in nervis saltem pilosa s. tenuiter arachnoidea atque glaucescentia, pinnatifida s. integra.

Foliola lanceolata, subdenticulata, mixtinervia atque rectinervia, involucrum subæquantia.

Squamæ oblongae, subsensim in acumen brevius patens, spinula gracili longiori terminatum desinentes; carina subviscida.

Bracteae semine duplo longiores.

Calycis pappus corolla paulo brevior.

Corollae lacteae, rarius apice rubellae; limbus tubum paulo superans; ad medium 5 fidus.

Staminum filamenta pilosa; antherae non abortivae; appendices apiciares ovato-trangulares, basilares lanceolati.

a) *oleraceo-paniculatum*.

Caulis elatus, ramosus; folia profunde pinnatifida; pinnis oblongis, dentatis s. bilobis; foliola oblongo-lanceolata, capitula subæquantia; capitula in apice caulis remorumque congesta.

C. hybridum Rchb. f. exc. 1928.
Gaud. f. h. V. 181.
Gaud. Syn. 710.
Koch. Syn. 394!
DC. Pr. VI. 646!

Cnicus parviflorus Schl. exsicc.!

Caulis 3-4 pedalis, inferne pubescens s. pilosiusculus, superne araneoso-pubescens, foliosus, superne ramosus; rami 3-5, 6-9 unciales parcius foliosi, 3-5 cephali; pedunculi 1-2''' longi, tomentosi.

Folia supra glabriuscula s. sparsim puberula s. pilosiuscula; subtus in nervis saltem pubescentia s. pilosa; inferiora pedalia, pro 1/3 s. 2/5 petiolata; limbo oblongo, sinuato-pinnatifido: rhachi 1/10-1/13 limbi; pinnis oblongis s. oblongo-lanceolatis, ad marginem posteriorem 2-3 dentatis, ad marginem anteriorem subbilobis; rarius (non ultra 1/3 quidem) bifidis; apice folii ovato, dentato; tum si conferta, fere tote decurrentia, tum si non conferta, semidecurrentia; media subsessilia v. sessilia, brevius (raro ultra medium) decurrentia, lanceolata, ad 3/4-1/2 pinnatifido-lobata; lobis oblongis, bilobis s. 1-2 dentatis; apice folii oblongo-lanceolato, dentato; ramea 1-2 uncialia, lanceolata, dentata; subpeduncularia lanceolata s. lineari-lanceolata, 4-8''' longa, spinoso-denticulata. Alæ foliorum latæ, dentatæ, crispulæ. Spinæ graciles, 1-2''' longæ.

Foliola in pedunculo nulla s. 1-2, circa capitulum 1-3, margine spinoso-ciliata, involucro paulo longiora s. breviora.

Squamæ in capitulo 80-90, breviter arachnoideae, apice fusco-coloratæ, extimae intimis 3-3 1/2 breviores; involucrum 8-9''' longum.

Corollae limbus tubo 1/4-1/3 longior; incisurae sup. ad 1/3 s. ultra, inf. ad. 1/2 s. ultra protractae. Flores lactei v. rarius apice rubelli.

Hab. in pratis udis regionis potius submontanae.

Ct. de Neuchâtel : au dessus de la fontaine de Choaillon, à Bretiège, St. Jean, Champion et Anet (Godet). Kt. Freiburg : lac d'Omeinaz, entre Midde et Payerne; près d'Entriez et Lentigny; Nyon (Gaud.). Luzern (!), Ollon bei Bex (!), Thom. Basel, Hagenbach. Divonne bei Genf! Zürich am Fuss des Uto! Horgerberg! am Hüttensee! Schindellegi! Bei Rüti (Kölliker) (!) Rafz, Dr. Graf (!)

β) *putatum.*

Ramosum, capitula in apicibus caulis ramorumque congesta, pedunculata; folia breviter decurrentia, lobata; ramea integriuscula; foliola involucro breviora.

C. subalatum Thom. exsicc.!

Caulis pubescens tum elatior, 3 pedalis; tum humilis, 1 pedalis, remotius foliosus; rami $1/2$-$1\,1/2$ pedales, foliolis parvis, remotis instructi; pedunculi $3'''$ longi s. pollicares, foliolo uno muniti, tomentosi.

Folia facie sparsim pubescentia, dorso aut sparsim pubescentia, aut praeter nervos glabriuscula; superiora arachnoideo-subtomentosa; summa tomentosa; inferiora breviter petiolata, oblonga, dentata, aut basi, aut tota lobata; lobis ovatis, bifidis; in alas latas, 3-$6'''$ longas decurrentia; superiora sessilia, oblonga, lobata s. dentata, apice integra, 1-4 lineas decurrentia; ramea subsessilia, 1-$2''$ longa; subpeduncularia $1/2$-1 pollicaria, lanceolata, spinoso-denticulata.

Spinae vix $1'''$ longae.

Foliola lanceolata, spinoso-ciliata, circa capitulum 1-3, involucro paulo (rarius dimidio) breviora.

Squamae quam in forma primitiva latiores, paulo minus numerosiores.

Hab. in iisdem locis post fœnisecium.

(Zürich! Horgen! Schindellegi! Divonne!)

b) *oleraceo-glomeratum.*

Caulis subsimplex; folia ad $2/3$ sinuato-pinnatifida, pinnis ovatis, dentatis; foliola lanceolata, capitulo breviora. Capitula in apice caulis congesta.

Cnicus lacteus Schl. exsicc. !
Cirsium lacteum Koch. Syn. 394.
C. subalpinum β lacteum Gaud. f. h. V. 183.
Gaud. Syn. 711.
? β) lacteum DC. Pr. VI. 645.

Exemplar unicum, a Schleichero olim venditum, quodque formam subrecedentem constituit, descripsi (quum ego nonnisi plantam putatam invenissem).

Caulis 3 pedalis; inferne densius, superne remote foliosus; apicem versus ramulis duobus, parvis tricephalis, instructus; inferne pilosus, superne araneosus; pedunculi 1/2-1''' longi, tomentosi.

Capitula septem in apice caulis aggregata.

Folia inferiora utrinque sparsim pilosa, superiora subtus leviter arachnoidea; inferiora 6-8'' longa, ad 1/4 petiolata, ad 3/4 s. 2/3 pinnatifida; pinnis ovatis (s. oblongis) ad marginem posteriorem subdenticulatis, ad marginem anteriorem 1-2 dentatis, rarius bilobis; apice folii ovato, dentato; penitus fere decurrentia; superiora 1/2-1 pollicem decurrentia (alis latis, dentatis, crispulis), sessilia, oblonga, ad 2/3-1/2 pinnatifida; pinnis bidentatis; apice folii oblongo, denticulato; demum parva, lanceolata; subpeduncularia minuta, 6-3''' longa, lineari-lanceolata, basi spinuloso-ciliata.

Spinae 1 1/2''' longae.

Foliola parca, squamiformia.

Squamae in involucro 75-85, fusco-coloratae, spinulosae, extimae intimis 3 plo breviores. Involucrum 7-8''' longum.

Corollae limbus tubo vix 1/4 longior; incisurae superiores ad 1/3, inf. ad. 1/2.

Hab. in pratis humidis regionis montanae.

Reposoir, Reuter (!), Einsiedeln !

b) *putatum.*

Caulis simplex, humilior, oligocephalus; folia inferiora sublobata, superiora dentata; foliola involucrum subaequantia; pedunculi subelongati.

Caulis 1-1 1/2 pedalis, remotius foliosus, pubescens, 2-4 cephalus; pedunculi 3-12''' longi, tomentosi, foliolo 1-2 instructi.

Folia aut glabriuscula, aut utrinque sparsim pubescentia, rarius superiora subtus levissime araneosa; inferiora breviter petiolata, 3-6''' decurrentia (alis latis, crispulis), oblonga, dentata s. ad medium lobata; lobis integriusculis s. bidentatis; superiora brevissime decurrentia s. subsessilia, denticulata.

Spinae vix 1''' longae.

Foliola in pedunculo 1-2, circa capitulum 1-2, lanceolata, spinoso-ciliata, involucrum aequantia s. parum breviora.

Squamae latiores, minus numerosiores quam in forma primitiva.

(Einsiedeln!)

Var. oleraceo-glomeratum ab oleraceo-paniculato iisdem notis differt, quibus C. palustre glomeratum a paniculato; est enim caulis minor, meiocephalus, non ramosus; folia minus profunde incisa, pinnae latiores, magis confertae; apex folii brevior; squamae latiores; capitula paulisper majora.

? c) *frigido-glomeratum.*

Caulis simplex, humilior, oligocephalus. Folia lanceolato-oblonga, denticulata, subtus subglaucescentia. Foliola involucrum subaequantia. Capitula in apice caulis breviter pedunculata.

Caulis 1-1 1/2 pedalis, pubescens, foliosus, simplex aut superne ramulo instructus; pedunculi 2-4''' longi, tomentosi.

Folia inferiora utrinque sparsim pubescentia; superiora subtus leviter araneosa; inferiora breviter petiolata, 4-6 lineas decurrentia, denticulata (raro ad basin lobata); superiora sessilia, latissime (fere folii latitudine) breviterque (1/2-1 unciam) decurrentia, subacuminata, denticulata; subpeduncularia lanceolata, capitula aequantia s. superantia.

Spinae graciles, 1-1 1/2''' longae.

Foliola in pedunculo 1, circa capitulum 2-3, lineari-lanceolata, spinoso-ciliata, involucrum aequantia s. eo breviora.

Squamae latiusculae, apice subcoloratae.

C. frigido-glomeratum differt a C. oleraceo-glomerato ut C. frigidum a C. oleraceo atque C. frigido-salisburgense a C. oleraceo-salisburgensi. Ut C. frigidum est species an varietas, res ita se habet de ejus hybridis.
Studen mit C. oleraceum frigidum und C. palustre *b*) glomeratum!

NB. Koch vermuthet, dass C. lacteum hybrid sei von C. erisithales und C. palustre. Die obersten folia und die foliola scheinen diese Theorie zu unterstützen. Aber weder die Blätter noch die Inflorescenz, noch die Schuppen des Involucrum sind so, wie sie nothwendig in C. Erisithali-palustre sein müssten; die Blätter nämlich wären tiefer eingeschnitten, die Fiedern länger, die Einschnitte mehr buchtig, die Blätter mehr pubescirend; die Blüthenstiele länger, die Inflorescenz ästig, die Schuppen des Involucrum etwas *zurückgebogen* und *viscos* (weil sie letzteres in beiden Species sind). Ausserdem bewohnt C. erisithales steinige Stellen an Bergabhängen, C. palustre die feuchten Wiesen der Thäler; und es ist kaum denkbar, dass diese zwei Pflanzen Bastarde miteinander erzeugen.

Gaudin hat C. lacteum mit C. subalpinum vereinigt. Es existirt zwar eine gewisse Analogie zwischen beiden Species; aber ihr Ursprung ist gänzlich verschieden, da C. lacteum Bastard von Xanthopon und Pterocaulon, C. subalpinum Bastard von C. Pterocaulon und Microcentron ist. Die Sektion von C. lacteum hat etwas zugespitzte und abstehende Schuppen, und gelbliche Blumen; diejenige von C. subalpinum hat stumpfe, anliegende Schuppen mit abstehender spinula, und purpurne Corollen.

Die Form, die Schleicher verkaufte, ist nicht rein, sondern etwas zum mütterlichen Typus zurückkehrend. Desswegen sind die foliola kleiner und schuppenähnlich, die Schuppen kleiner, weniger zugespitzt und weniger abstehend, die untern Blätter mehr herablaufend.

Die Herbstformen oleraceo-paniculatum putatum und oleraceo-glomeratum putatum unterscheiden sich von den ursprünglichen durch dieselben Charaktere wie C. palustre putatum und C. oleraceum putatum.

Gaudin führt den Cnicus parviflorus Schl. als eigene Varietät auf: foliis brevissime decurrentibus (Fl. h. V. 181) und floribus magnitudine palustris (Syn. 711). Das Schleichersche Exemplar, das ich besitze, kommt in der Grösse und dem Habitus der capitula ganz mit meinen Exemplaren von C. oleraceo-paniculatum (non putatum) überein; die Blätter laufen sehr wenig herab, weil nur der obere Theil des (hohen) Stengels vorhanden ist; bei allen Cirsien mit herablaufenden Blättern nimmt die Länge der Alae nach oben zu ab, und hört in den foliolis allmählig auf.

IV. C. PTEROCAULO-MICROCENTRON.

Perenne. Folia semidecurrentia, supra non spinuloso-hirta. Squamæ adpressæ, spinula patente. Corollæ purpureæ.

Caulis semialatus, simplex s. ramosus; pedunculi tum nulli tum elongati.

Folia omnia breviter (vix usque ad medium) decurrentia, pinnatifida; supra pubescentia, subtus pilosa s. arachnoidea; sinuato-pinnatifida; nervis acutangulis.

Foliola minuta, plerumque squamiformia.

Squamae ovatae, obtusae, subito in spinulam patentem productae; margine denticulatæ et subaraneosæ; carina purpurea subviscosa.

Bracteæ semine duplo longiores.

Calycis pappus rigidiusculus, corolla paulo brevior.

Corollæ limbus tubo paulo longior, ad medium 5fidus.

Staminum filamenta pilosa; appendices apicilares oblongo-triangulares; basilares lanceolati.

Differt a C. Pterocaulo patre : rhizomate perennanti, foliis nonnisi breviter decurrentibus, capitulis paucioribus, majoribus; a C. Microcentro matre foliis non sessilibus, capitulis minoribus, numerosioribus.

1. *C. palustri-bulbosum* Näg. in Köllikers Verzeichniss der phan. Gew. des Kt. Zürichs, 143.

Caulis *ramosus, polycephalus;* radicis fibræ *incrassatæ;* pedunculi nudiusculi, *elongati.* Folia profunde *sinuato*-pinnatifida, supra sparsim pubescentia, subtus *araneoso-villosa;* pinnis 3*fidis*; laciniis *lanceolatis.*

Unicum specimen quod inveni, hic transcribo : 2½ pedale, polycephalum. Rhizoma repens, perenne, fibras incrassatas emittens.

Caulis pilosus, ramosus, quasi dichotomus, ad basin densius foliosus; rami pubescentes, purpurascentes, foliis parvis muniti; pedunculi atropurpurei, leviter araneosi, ad apicem tomentosi, 3-6 unciales.

Folia facie pilis brevibus; dorso lanugine tenui, villosa munita; inferiora ad ⅓ alato-petiolata; alis ad basin dilatatis; per lineas 3-6 in

caulem decurrentibus, dentatis; 4-6 uncialia, sinuato-pinnatifida; rhachi $^{1}/_{10}$-$^{1}/_{12}$ limbi, pinnis utrinque 4-5, subdistantibus, oblongis s. ovatis, ad medium bi-trifidis dentatisque; laciniis lanceolatis, posteriori retro-arcuata, anteriori breviori, recta; apice folii oblongo-lanceolato, dentato; ramea 2''-1'' longa, lanceolata, breviter decurrentia, ad $^{1}/_{2}$ sinuato-lobata; lobis bidentatis; summa 6-3''' longa, spinoso-ciliata.

Spinae 1 $^{1}/_{2}$-3''' longæ, graciles, subpungentes.

Foliola in pedunculo 2-3, 2-4''' longa, linearia, ad basin bispinosa; circa capitulum nulla s. 1-2, squamiformia.

Squamæ in capitulo 90-100, margine arachnoideæ, ovatæ; apice atro-purpureæ, obtusæ; spinula brevissima, patente terminatæ; extimae intimis paulo ultra 3plo breviores. Involucrum 5-6''' longum.

Corollae limbus tubo paulo ($^{1}/_{5}$) longior; incisurae sup. ad $^{1}/_{?}$, inf. ad $^{3}/_{5}$.

Zürich am Uto mit C. palustre paniculatum und C. bulbosum!

Cirsium palustri-bulbosum von Zürich, das sowohl wegen seines Vorkommens, als wegen seiner, den Gesetzen der Bastardbildung vollkommen entsprechenden, intermediären Bildung sicher aus C. palustre und C. bulbosum entstanden ist, ist gänzlich verschieden von Cnicus palustri-tuberosus Schiede de pl. hybr. 56, Cirsium palustri-bulbosum DC. Pr. VI. 646, C. semidecurrens (Richter) Reichenbach f. exc. 1920. Da letzteres folia laciniis lineari-lanceolatis, subtus glabrescentia, capitula breviter pedunculata hat, so kann es unmöglich ein Bastard von C. palustre und C. bulbosum sein, weil diese *beiden* Species breite, 2-3 spaltige Blattfiedern haben, C. palustre auf der Rückseite der Blätter etwas spinnwebig, C. bulbosum daselbst tomentos ist und sehr lange Blumenstiele hat; so dass der Bastard ebenfalls 2-3spaltige Blattfiedern, unten spinnwebige Blätter und mässig lange pedunculi haben muss.

2) *C. palustri-rivulare* (Cnicus, Schiede de pl. hybr. 54).

Caulis subsimplex, *meiocephalus;* radicis fibrae *filiformes;* pedunculi *breves*. Folia utrinque sparsim *pubescentia*, subsinuato-pinnatifida; pinnis *oblongo-lanceolatis, bilobis* (s. dentatis).

C. subalpinum Gaud. f. h. V. 182 (excl. β lacteo).
Gaud. Syn. 711 (excl. β lacteo).
DC. Pr. VI. 645 (excl. β lacteo).
Koch Syn. 393.

Caulis 6-8 cephalus, fere totus foliosus, pubescens, apice nudiusculus, purpurascens, subaraneosus; ramuli 2-3, nudiusculi, 2-4 pollicares, bicephali; pedunculi tomentosi, 4-6 lineares.

Folia inferiora petiolata, 3-4 lineas decurrentia, ad ²/₃ s. ³/₄ pinnatifida; incisuris obtusis, parum sinuatis; pinnis oblongis, utplurimum ad medium bilobis (lobis ovatis), rarius tantum ad marginem anteriorem dente denticuloque instructis; apice folii ovato-oblongo, dentato; superiora subsessilia; alis latiusculis, denticulatis inaequaliter ad ½-1½'' decurrentia; pinnatifida, lobata, demum dentata; subpeduncularia lineari-lanceolata, semipollicaria, ad basin saltem spinoso-ciliata, purpurea.

Spinae 1''' longae.

Foliola parca, squamiformia.

Squamæ in capitulo 85-95, totae purpureæ, margine glabriusculæ, ovato-triangulares, spinula inermi; extimae intimis 3plo breviores; involucrum 6-7''' longum.

Corollae limbus tubo ⅓-⅖ longior, incisurae sup. ad ⅖ s. ultra, inf. ad ⅗ s. ultra productae.

Hab. in locis humidis montanis.

Saanenland, Reposoir (en Savoie); Rheinthal; Oberegg. Gaud. Neuchâtel (!). Lac de Joux! Einsiedeln am Katzenstrick! (mit C. palustre *b* glomeratum und C. rivulare).

b) *putatum.*

Folia minus profunde incisa, subtus araneosa, brevius decurrentia; pedunculi demum subelongati, squamae latiusculae.

Caulis remotius foliosus, 2-4 cephalus; pedunculi demum 4-12''' longi.

Folia sparsim pubescentia, superiora subtus tomento tenui adspersa; ad medium pinnatifida, pinnis ovato-oblongis, 2-3 dentatis, ad apicem

.entata, in alas latas breviores dentatas decurrentia; superiora lobata s. dentata. Spinae vix 1''' longae.

Squamae quam in forma primitiva latiores, margine subaraneosae.

In iisdem locis post fœnisecium. (Katzenstrick !)

B) *recedens* (ad rivulare).

Folia profundius subacute pinnatifida; pinnis *lanceolatis, subdentatis, breviter latiusque* decurrentia; caulis a medio *nudiusculus*; squamae *oblongo-triangulares, non viscosæ;* capitula *majora.*

C. subalpinum Herb. DC. !

Folia ad 1/2 pollicem in alas latiusculas denticulatas decurrentia; rhachi 1/6-1/7 limbi, pinnis ad marginem posteriorem integriusculis, ad marginem anteriorem dentibus 1-2 (uno majori) instructis; superiora dentata.

Spinae 1/2''' longae.

Foliola perparca, squamiformia.

Squamae glabrae, latiores; capitula magnitudine eorum C. rivularis; involucrum 7'''-8'''.

Variat ceterum pleio-, meio-cephalum; capitulis congestis, s. racemoso-congestis, s. 2-3 subsolitariis, prout ad C. rivularis varietates salisburgensem potius aut tricephalodem recedit.

In iisdem locis.

Lac de Joux au Brassu (mit C. palustre *b* glomeratum, C. rivulare und C. palustri-rivulare) !

V. C. EPITRACHYO-PTEROCAULON.

Bienne. Folia decurrentia, supra spinuloso-pilosa; squamæ acuminatæ, patentes, subinermes; limbus corollæ tubum æquans.

Foliola involucro breviora.

Squamae subsensim in acumen squamae saltem 4 plo brevius, innocuum, patens productae; involucra ante anthesin subglobosa, deinde oblonga.

Bracteæ semine duplo longiores.

Calycis pappus corolla paulo brevior, rigidiusculus.

Corollæ purpureæ; limbus tubum æquans, ad medium 5 fidus.

Stamina non abortiva; filamenta pilosa; antherarum appendices apicilares lanceolato-triangulares, basilares elongato-lanceolati.

1. *C. lanceolato-palustre* Näg. in Köllikers Verzeichniss der phan. Gew. des Kt. Zürichs 145.

Folia supra minute spinulosa pilosaque, subtus arachnoidea; penitus decurrentia; sinuato-pinnatifida, pinnis bifidis, laciniis lanceolatis; foliola lanceolata, dentata, involucro breviora.

Exemplaris quod legere mihi contigit unici, haec descriptio.

Caulis foliosus, ad trientem simplex, superne ramosus, 4 pedalis, alatus, lanuginosus; rami $^1/_2$-$1^1/_2$ pedales, 3-4 cephali; pedunculi 4-8''' longi, tomentosi.

Folia supra pilis spinulisque gracillimis, brevissimis, subtus tomento incano vestita; nervis infra parum exstantibus; in alas sinuato-lobatas penitus decurrentia, lobis divaricato-bidentatis; caulina 4-6'' longa, 2'' lata, sinuato-pinnatifida; rhachi $_1/_6$-$_1/_8$ limbi; pinnis profundius divaricato-bifidis; laciniis lanceolatis, ad basin dentatis, posteriori longiori; ramea 1-$1_1/_2$ uncialia, ad apices loborum nigro-purpurea, lanceolata, ad medium lobata, lobis bidentatis; summa lineari-lanceolata, semuncialia, basi dentata.

Spinae 2''' longae, graciles.

Foliola in pedunculo bina, linearia, 3-4''' longa, basi utrinque spinoso-1-2 denticulata; circa capitulum 1-2, squamiformia, basi utrinque 1-2 spinosae.

Squamae in capitulo 150-180, ex oblongo in acumen filiforme, apice parum spinulosum productae; superne purpureae, carina parum viscida; extimae intimis 4plo breviores. Involucrum 7-9 lineas longum.

Corollae tubus limbi longitudine; incisurae parum inaequales, superiores vix ad $_1/_2$, inferiores ultra $_1/_2$ procedentes.

Zürich am Uto (mit C. lanceolatum a pilosum und C. palustre a paniculatum).

C. lanceolato-palustri differt

1) a C. lanceolato spinulis in foliorum pagina superiori multo minoribus, rarioribus, pilis mixtis; spinis omnium partium brevioribus, gracilioribus; foliorum pinnis minus profunde partitis; foliolis non foliiformibus, capitulum non superantibus; squamis minus acuminatis minusque patentibus, inermibus; omnibus partibus magis coloratis; corollae tubo limbum non superante; capitulis 2-3plo minoribus.

2) a C. palustre: foliis supra spinulosis; foliolis non squamiformibus, multo majoribus; squamis acuminatis, superne patentibus; omnibus partibus minus coloratis; corollae limbo tubum non superante; capitulis 2-3plo majoribus.

Enumeratio critica Cirsiorum helveticorum

in Prodromo DeCandollii contentorum.

I. Lophiolepis Cass.	
1. C. spathulatum Gaud.!	C. spathulatum Moretti.
II. Eriolepis Cass.	
7. C. lanceolatum Scop.!	C. lanceolatum L.
γ? breve-decurrens!	C. lanceol. *b*) araneosum *b* γ) putatum.
21. C. eriophorum Scop.!	C. eriophorum L.
V. Cephalonoplos DC.	
52. C. arvense Scop.!	C. arvense L. *a*) agrarium.
VI. Onotrophe Cass.	
66. C. subalpinum Gaud.!	C. palustri-rivulare B) recedens.
β? lacteum Gaud.	C. oleraceo-palustre *b*) glomeratum.
67. C. palustre Scop.!	C. palustre L. *a* et *b*.
68. C. Chailleti Gaud.!	C. palustre γ putatum.
69. C. palustri-bulbosum DC.	C. palustri-rivulare B) recedens.
70. C. hybridum Koch.!	C. oleraceo-palustre *a*) paniculatum.
71. C. Chium DC.!	? C. oleraceo-ramosum.
76. C. oleraceum All.!	C. oleraceum *a* pinnatifidum et δ putatum.
77. C. pallens DC.	? C. oleraceo-bulbosum B. recedens.
78. C. oleraceo-rivulare Schiede.	C. oleraceo-rivulare Sch.
82. C. rigens Wallr.!	C. oleraceo-acaule Schiede.
1) (mont. de Vevey).	*a*) minor.
2) Vallais.	*b*) major.
3) Divonne.	γ) putatum.
4) Reposoir.	forma ad C. oleraceo-alpestre accedens.
83. C. spinosissimum Scop.!	C. spinosissimum L. *a*) minor.
86. C. ochroleucum All.!	
1) Cn. ochroleucus (Neuchatel).	C. Erisithales L. *a*) major.
2) Cn. sanensis Schl.	C. oleraceo-rivulare *b*.
3) Cn. Erisithales Schl.	C. oleraceo-rivulare *b*.
4) Cn. ochroleucus Schl.	C. oleraceo-rivulare cum foliis Erisithalis.

5) Cirsium quoddam e Delphinatu, foliis supra glabris, subtus glaucis, pinnis lobatis dentatisque. An forsan C. oleraceo-ambiguum?

γ) mixtum (!).	C. oleraceum L. b) mixtum.
87. C. glutinosum Lam. !	C. Erisithales L. a) minus.
	b) majus.
88. C. erucagineum DC. !	
1) Card. semipectinat. Chaillet.	C. oleraceo-rivulare δ.
2) Card. antarcticus Bonj.	C. spinosissimo-heterophyllum.
	c) erucagineum.
β) Hallerianum. !	C. spinosissimo-heterophyllum.
	b) Hallerianum.
91. C. tricephalodes DC. !	C. rivulare Jacq.
a) salisburgense.	a) salisburgense.
b) rivulare.	b) tricephalodes.
93) C. bulbosum DC. !	
1)	C. bulbosum a) dissectum.
2) Broyton in England (pro parte).	C. medium All.
105. C. acaule All. !	C. acaule L.
1)	b) vulgare.
2)	c) caulescens.
3)	d) dubium.
4) Meudon : forma caulescentis quæ pro habitu quodammodo ad C. medium accedit.	
δ) gregarium ! (VII. 305).	C. acaule a) gregarium.
115) C. heterophyllum DC. !	C. heterophyllum L.
a) indivisum.	a) indivisum.
b) incisum.	b) incisum.
116. C. ambiguum All. !	C. ambiguum All.
γ) albidum !	C. spinosissimo-heterophyllum.
	c) erucagineum.
117. C. controversum DC. !	C. spinosissimo-heterophyllum.
a) purpureum }	a) purpureum.
β) albidum }	
128. C. oleraceo-acaule Harope.	C. oleraceo-acaule Schiede.
135. C. subalatum Gaud.	? C. lanceolatum bγ putatum.

Index Specierum, atque Varietatum.

Cirsium (Carduus, Cnicus, Serratula).

Nachtrag.

Als Anhang zu den schweizerischen Cirsien füge ich noch zwei neue Formen bei, die im Harz beobachtet wurden.

Cirsium palustri-acaule Hampe (Prodrom fl. hercyn.)

B) *recedens* (ad acaule).

Dicephalum; caulis 1/2 uncialis, pedunculus 3 1/2 uncialis, araneoso-villosus, superne tomentosus, foliosus. Folium (quod adest et in axilla ramulum fert) et foliola lanceolata, 3-4 uncialia, utrinque sparsim pilosa, sessilia v. late-alato-petiolata, sinuato-lobata; lobis antrorsum directis, ovatis, 2-3 dentatis; apice folii dentato, oblongo; basi crispato-dentata; breviter (non ultra 1 1/2''') decurrentia, alis latiusculis, spinoso-denticulatis; foliola superiora minora, lineari-lanceolata, lobato-dentata; circa capitulum unum, involucrum superans, lineare, spinoso-denticulatum.

Spinae flavae, basi fuscatae, graciles, parum pungentes, 1 1/2-2''' longæ, in inferiori folii parte numerosae.

Involucrum 10-11''' longum; squamae in capitulo 80-85, margine leviter arachnoideæ, ovato-oblongæ, apice fusco-purpurascentes; spinula 1/2''' longa, gracili, patente; intimæ extimis triplo longiores.

Corollae limbus tubum aequans; incisura sup. 2/5, inferiori 3/5 limbi superante.

Diese hybride Pflanze, von Herrn Hampe bei Blankenburg im Harze aufgefunden, gleicht im Habitus einem C. acaule caulescens, unterscheidet sich aber davon hauptsächlich durch die etwas herablaufenden und stachligen Blätter und durch das Verhältniss von limbus und tubus der Blumenkrone. Als entschieden rückkehrende Form gibt sie sich aber zu erkennen durch den Habitus, die Inflorescenz (besonders die bedeutende Länge des pedunculus), die geringe Menge der Blüthenköpfe und ihre Grösse und die geringe Decurrenz der Blätter. Ich wagte daher nicht, eine Diagnose von C. palustri-acaule vorzuschlagen, da sie nur nach Analogie von C. palustri-bulbosum und C. palustri-rivulare hätte construirt werden können.

Cirsium oleraceo-acaule Sch.

C) *recedens ad oleraceum?*

Folia *subsinuato*-pinnatifida, pinnis 2-3 lobis; superiora auriculato-amplexicaulia; foliola capitulum *superantia;* squamae in acumen *longius patens sensim* acuminatae.

Caulis 1 1/2 pedalis, glabriusculus, apice araneoso-puberulus, foliosus, 3cephalus; pedunculus primarius 8″, ramalis 8‴ longus.

Folia utrinque sparsim pubescentia, radicalia 6-9″ longa, 2-3″ lata rhachi 1-1 1/3″), subsinuato-lobata, sinubus subacutis; pinnis ovatis, dentatis s. 2-3 lobis, lobis oblongo-subtriangularibus; lanceolato-ovata, ad 1/4-1/3 alato-petiolata; caulinum inferius late-alato-petiolatum, lanceolatum, auriculis nullis; superius sessile, vix ad medium lobatum; lobis ovatis, bilobis, auriculis magnis.

Foliola (in petiolo primario 2, in ramali 1) oblonga, viridia ad 1/3 lobata; lobis 2dentatis, ovatis; dentibus et apice folii oblongis; circa capitulum 2, involucrum fere duplo superans et aequans, oblongo-lanceolatum et lanceolatum, dentata, superne spinoso-ciliata, vix decoloria.

Involucrum 11-12‴ longum; squamae oblongo-lanceolatae, sensim in apicem patentem desinentes, extimae extimis fere 3plo longiores; superne fuscae, spinula brevi (vix lineam longa) flavescenti terminatae.

Corollae ochroleucae; limbo tubum paulo superante, incisuris vix ad medium progressis.

Diese Pflanze, von Herrn Hampe im Harze gefunden, gibt neben C. oleraceo-bulbosum c) recedens ad oleraceum das zweite Beispiel eines dem Vater sich nähernden Bastardes, und könnte wie jenes aus einer wiederholten Befruchtung entstanden, also eigentlich ein C. oleraceo – (oleraceo-acaule) sein. Von C. oleraceum unterscheidet sich diese Form besonders durch die untern nicht geöhrten Blätter, die breitern Blattlappen, die nicht verbleichten foliola, und die langen pedunculi.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tab. I. Analysen der Blütheutheile der Cirsien, vergrössert.

Fig. 1. *C. palustri-bulbosum* Apex squamæ internæ.
» 2. » margo inferior sq. int.
» 3. » apex sq. mediæ.
» 4. » apex sq. externæ.
» 5. » margo inferior sq. externæ.
» 6. *C. oleraceum.* Bracteæ squamula et setæ.
» 7. » Apex setæ bracteæ.
» 8. *C. lanceolatum.* Pappi setæ interioris apex petaloideus.
» 9. » Pappi setarum basis.
» 10. *C. arvense* b. Pappi setæ interioris apex.
» 11. *C. Thomasianum* b.
» 12. *C. oleraceum.* Pappi setæ interioris pars inferior.
» 13. *C. eriophorum.* Pappi setæ exterioris apex.
» 14. *C. oleraceum.* Discus (von der Seite).
aa) setæ pappi.
» 15. *C. Erisithales.* Discus (von oben).
» 16. *C. bulbosum.* Discus.
» 17. *C. eriophorum.* Discus.
» 18. *C. Heerianum.* Disci pars.
a) margo superior.
b) margo inferior.
» 19. *C. acaule* c. Corollæ tubi pars infima.
a) margo inferior.
b) nervi primarii.
» 20. *C. Thomasii* b. Corollæ tubi basis (von unten).
» 21. *C. acaule* b. Corollæ lobi apex.
» 22. *C. eriophorum.* Antherarum caudæ et filamenta.
» 23. *C. Thomasii* b. Antherarum caudæ.
aa) Filamenta sursum reposita.

Fig. 24. *C. Thomasii* b. Antherarum apices.

aa) loculi.

bb) connectiva.

cc) connectiva apice dilatata.

dd) appendices connectivorum.

ee) nervi connectivi.

ff) nervi connectivi discedentes atque ad margines tendentes.

» 25. *C. criophorum.* Antherarum apices.

» 26. Idealer Durchschnitt.

a) Pericarpium *a'* Endocarpium.

a'' Epicarpium.

b) Fissura ad basin ovarii.

c) Tubus pericarpii.

d) Torus.

e) Collum tori.

f) Discus cum setis Pappi.

g) Tubus corollæ. *g'* ad basin dilatatus.

h) Stylus. *h'* Bulbus styli.

i) Tori cylindrus. *i'* margo superior (ad marginem superiorem disci attingens).

k) Nectarium.

Tab. II. Cirsium palustre *b*) glomeratum β) putatum Näg.

» III. C. lanigerum *b*) silvestre Näg.

» IV. C. oleraceo-arvense Näg.

» V. C. spinosissimo-acaule Näg.

» VI. C. spinosissimo-rivulare Näg.

» VII. C. oleraceo-palustre *d* frigido-glomeratum Näg.

» VIII. C. lanceolato-palustre Näg.

Die Analysen auf Taf. II – VIII stellen folgende Blüthentheile dar.

a. Foliolum (involucro adhærens). *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, g. Squamæ. *h*. flosculus (præsertim rationem limbi atque tubi corollæ exhibens). *i*. Corollæ limbus revolutus. I – II. longitudo filamentorum. II–III. longitudo antherarum. IV. apex styli. *k*. apex petali. *l*. appendices apicilares antherarum. *l'*. appendices basilares. *m*. apex achænii in fructu maturo (i. e. tori cylindrus cum nectario).

Druckfehler.

Vorliegende Arbeit wurde gedruckt, wie sie gegen Ende des Jahres 1839 in Genf geschrieben worden. Meine nachherige Entfernung aus der Schweiz machte es mir unmöglich, theils nothwendige Berichtigungen und Weglassungen anzubringen, theils die Correctur selbst zu besorgen; ebenso ist sie Schuld, dass in Folge eines Missverständnisses, die erste Tafel mit Blüthenanalysen nun wegbleiben muss. Die wichtigern Druckfehler folgen hier, andere bitte ich stillschweigend zu berichtigen.

Pag. 2 Zeile 9 von oben l. *Verschiedenen* statt Verschiedene.
» 8 » 3 von unten l. *Versaamung* st. Verstreuung.
» 10 » 8 v. o. l. *werden* st. wird.
» » » 4 v. u. l. *Mezereum* st. Cneorum.
» 18 » 13 v. o. l. *antarcticum* st. antarcticum.
» 20 » 5 v. u. l. *spathulatum* st. ophathulatum.
» 43 » 11 v. u. l. *Im* Uebrigen st. Die Uebrigen.
» 48 » 1 v. o. l. *pinnatifida s. integriuscula* st. pinnatifido-integriuscula.
» 49 » 2 v. u. l. *in* st. an.
» 52 » 2 v. o. l. *externa et interna* st. extraque.
» » » 11 v. o. l. *næmlich dem* st. nämlich mit dem.
» 54 » 12 bis 8 v. u. ist wegzulassen: *nervis.......comitantibus.*
» 60 » 10 u. 8 v. u. l. 46 st. 48.
« 85 » 13 v. u. l. *illud* st. hoc.
» » » 12 v. u. l. *hoc* st. illud.
» 98 » 15 v. u. l. *vidi cuique folia* st. vidi folia.
» 108 » 11 v. o. l. Joux! st. Joux?
» 123 » 2 v. u. } l. oblongis, st. oblongis-
» 125 » 7 v. u. }
» 131 » 15 v. o. füge hinzu: *Vallée de Joux!*

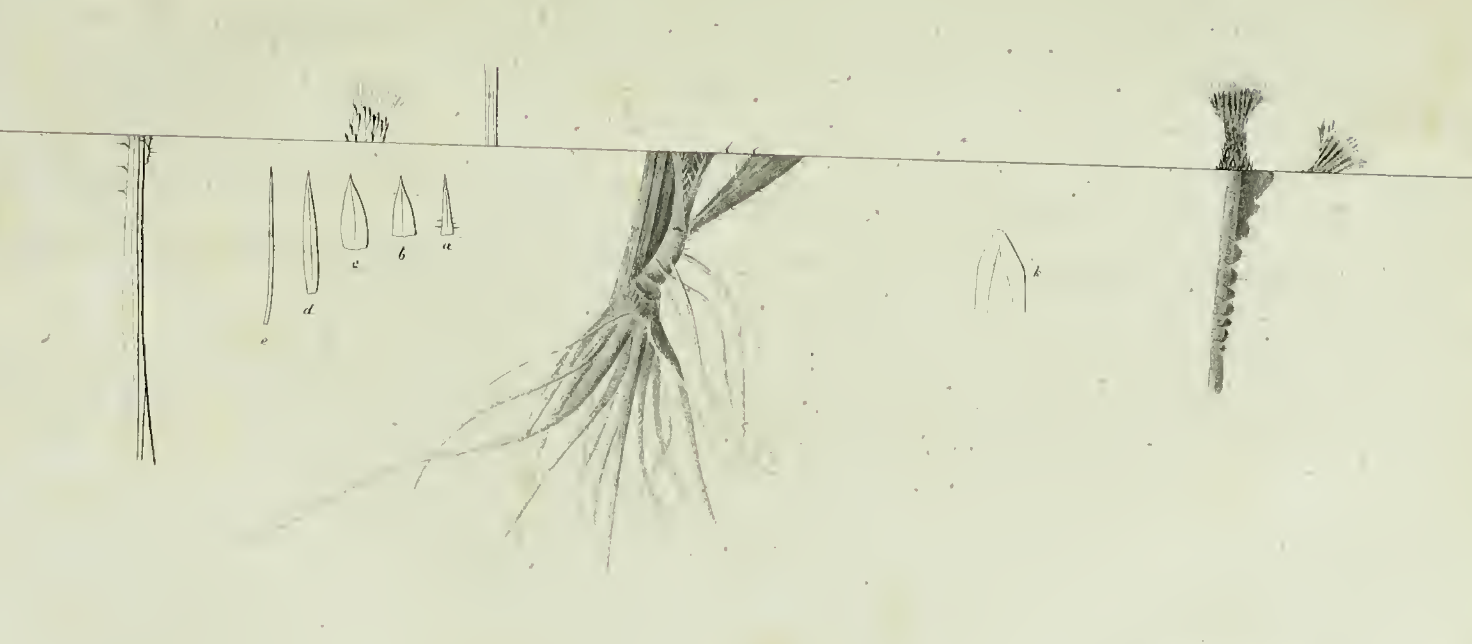
ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tab. II. Cirsium palustre *b*) glomeratum β) putatum Näg.
» III. C. lanigerum *b*) silvestre Näg.
» IV. C. oleraceo-arvense Näg.
» V. C. spinosissimo-acaule Näg.
» VI. C. spinosissimo-rivulare Näg.
» VII. C. oleraceo-palustre *d* frigido-glomeratum Näg.
» VIII. C. lanceolato-palustre Näg.

Die Analysen auf Taf. II–VIII stellen folgende Blüthentheile dar :

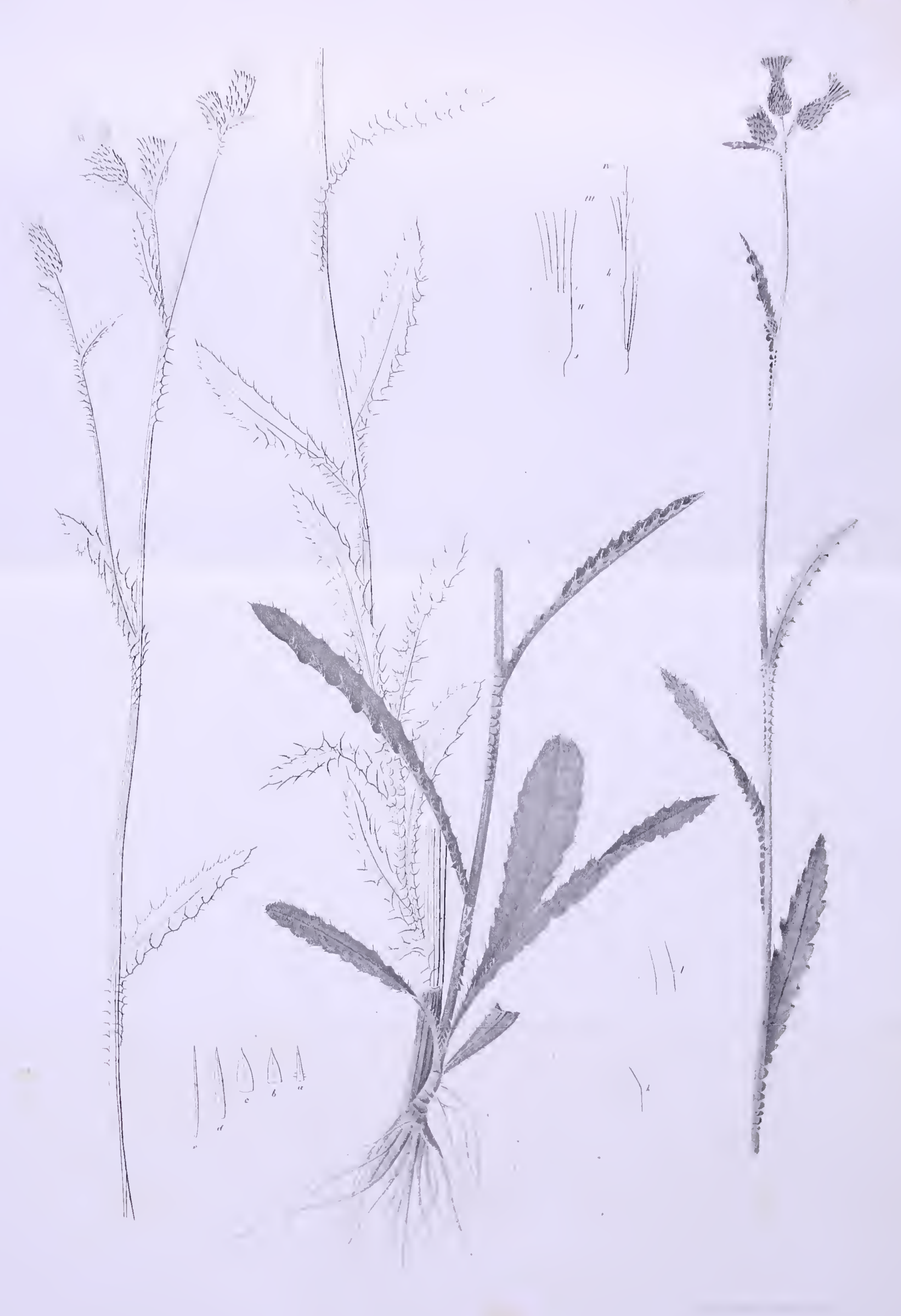
a. Foliolum (involucro adhærens). *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*. Squamæ. *h*. flosculus (præsertim rationem limbi atque tubi corollæ exhibens). *i*. Corollæ limbus revolutus. I–II. longitudo filamentorum. II–III. longitudo antherarum. IV. apex styli. *k*. apex petali. *l*. appendices apicilares antherarum. *l'*. appendices basilares. *m*. apex achænii in fructu maturo (i. e. tori cylindrus cum nectario).

Tab. II.



CIRSIUM PALUSTRE / GLOMERATUM / PUTATUM Näg.

(C. Chailleti ...)



CIRSIUM PALUSTRE, GLOMERATUM, PUTATUM Nº 3

Tab. III.

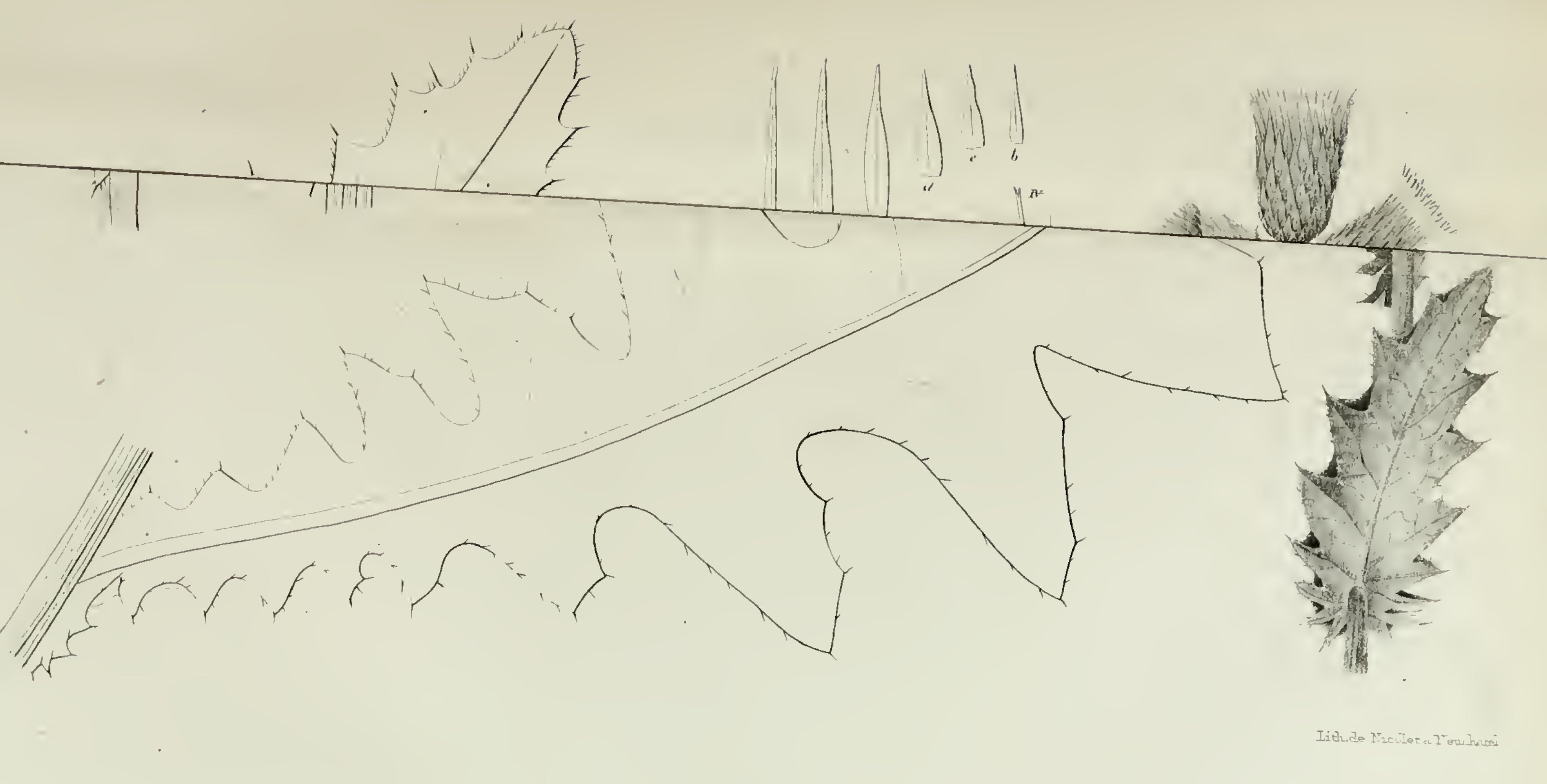


Lith. de Nicolet à Neuchatel

CIRSIUM LANIGERUM b) SILVESTRE Näg.



CIRSIUM LANIGERUM b) SILVESTRE N° 9



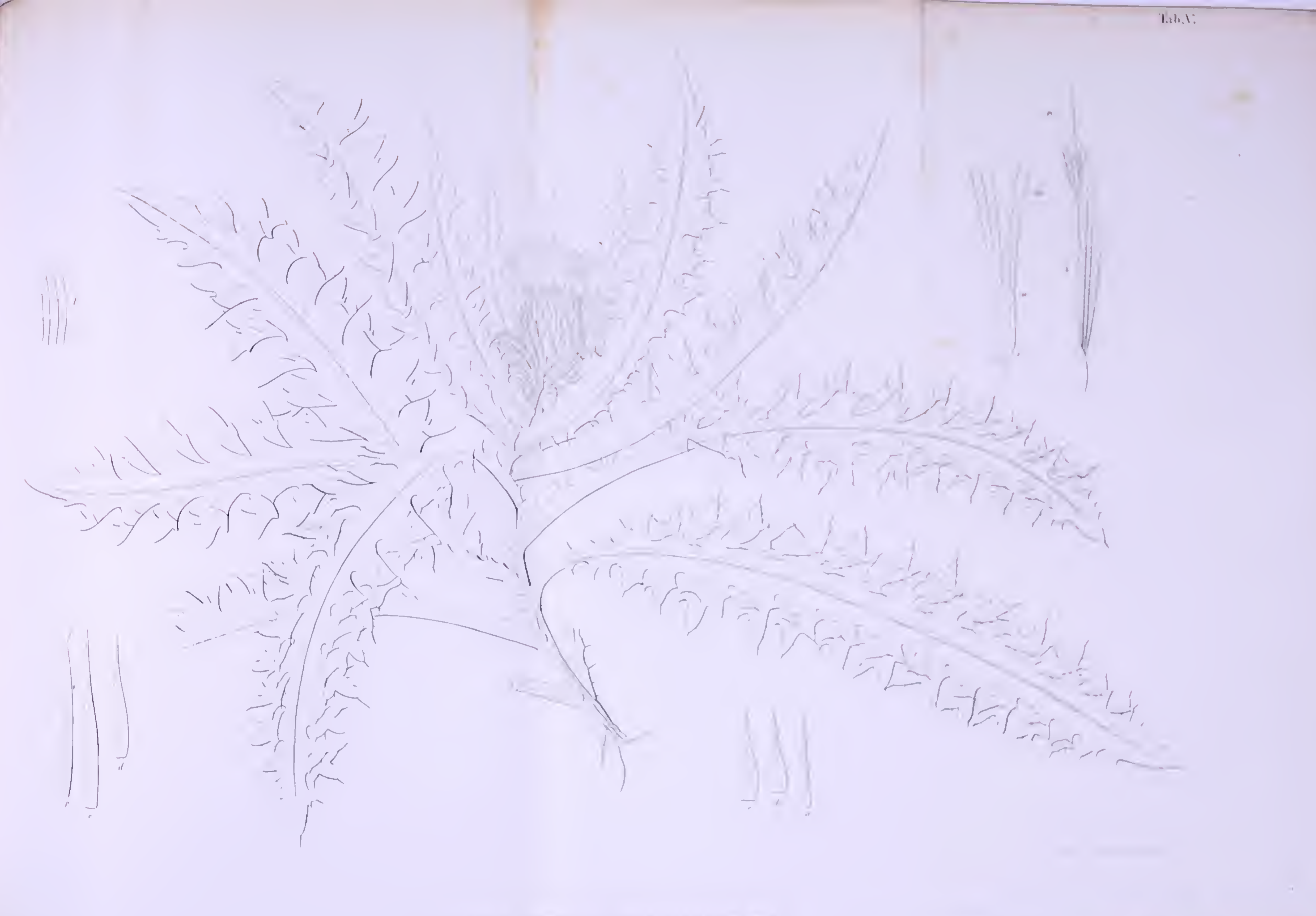
Lith. de Nicolet à Neuchâtel

CIRSIUM OLERACEO-ARVENSE Näg.

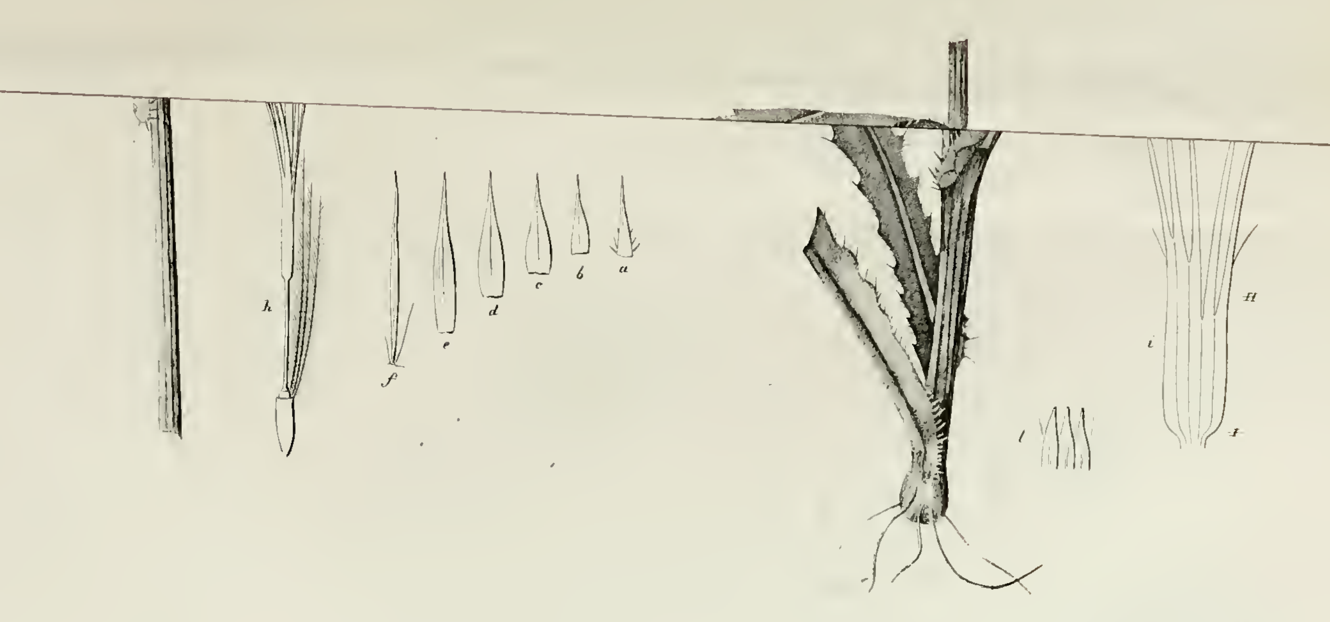
CIRSIUM OLERACEO-ARVENSE Näg.



Tab. V.



Tab. VI.



Lith. de Nicolet à Neuchâtel

CIRSIUM OLERACEO PALUSTRE d. FRIGIDO-GLOMERATUM Näg.



CIRSIUM OLERACEO PALUSTRE 1. FRIGIDO-GLOMERATUM N°8.



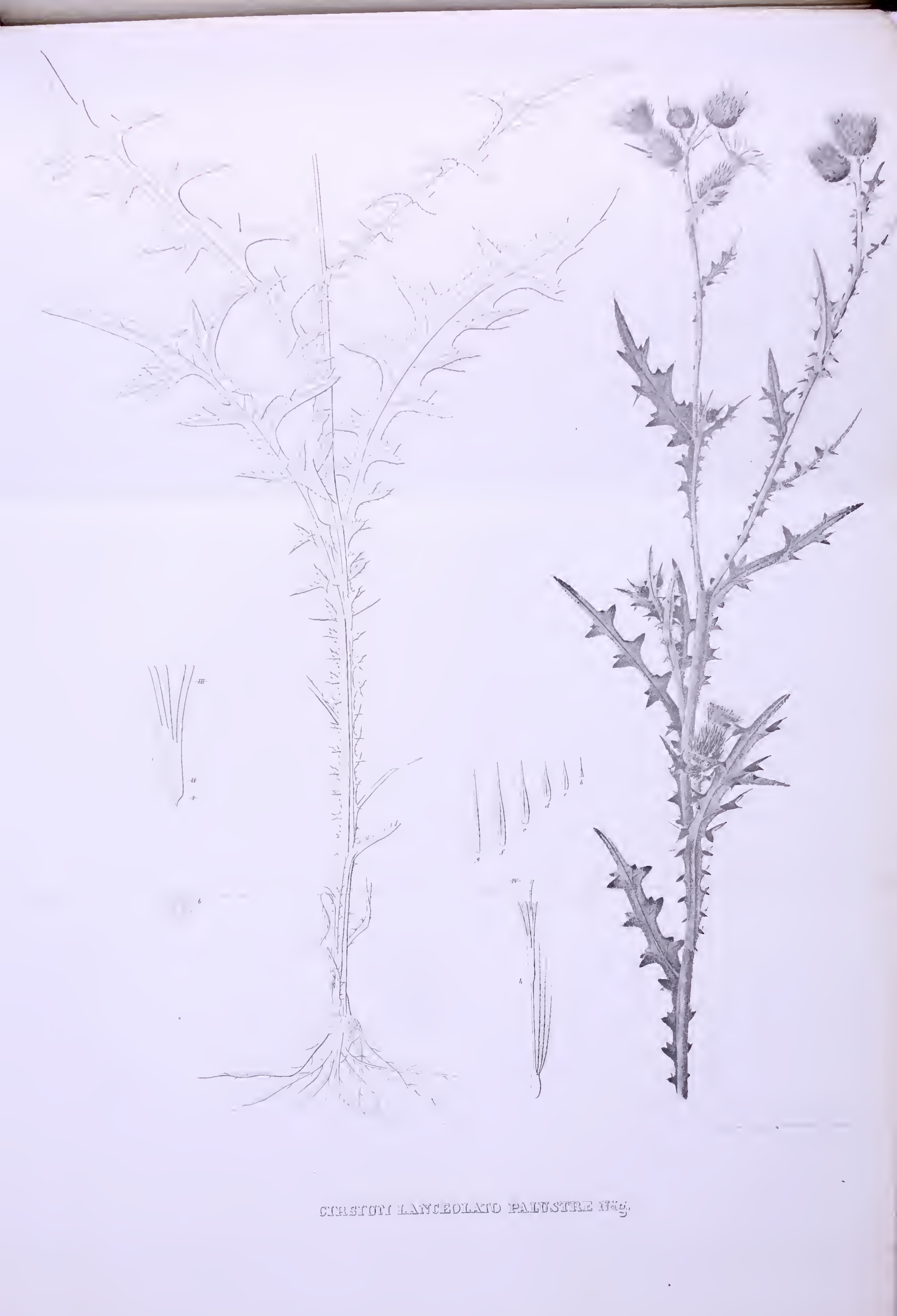
CIRSIUM SPINOSISSIMO-RIVULARE Hag.

CIRSIUM SPINOSISSIMO-RIVULARE N.º 9



Lith. de Nicolet à Neuchâtel (Suisse)

CIRSIUM LANCEOLATO PALUSTRE Näg.



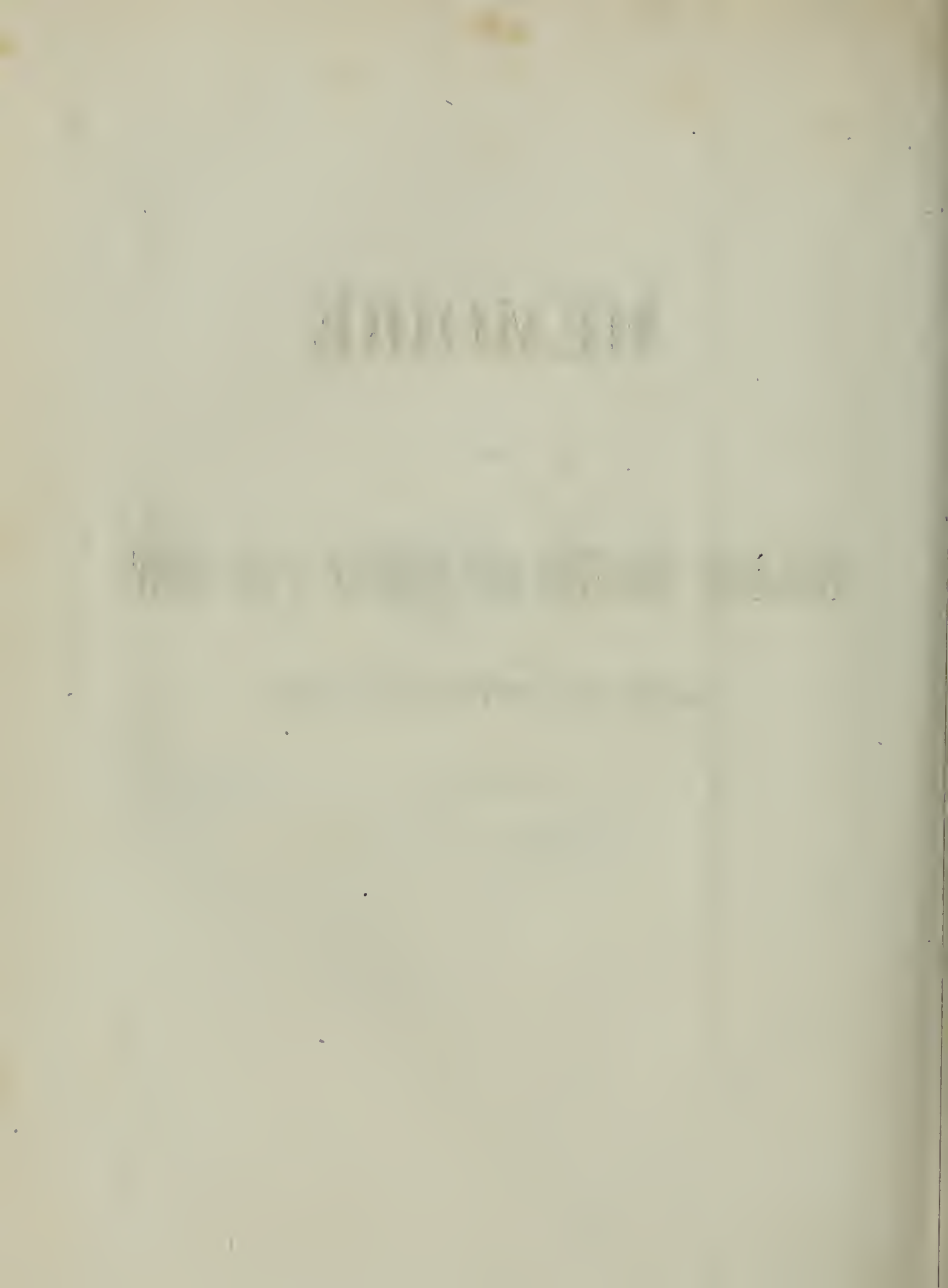
CIRSIUM LANCEOLATO-PALUSTRE Hög.

MEMOIRE

SUR

QUELQUES INSECTES QUI NUISENT A LA VIGNE

DANS LE CANTON DE VAUD.



MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES QUI NUISENT A LA VIGNE

DANS LE CANTON DE VAUD.

Ainsi que la plupart des naturalistes qui se sont occupés des insectes nuisibles à la vigne, nous avons trouvé que ceux qui existent chez nous appartiennent principalement à deux classes, celles des Lépidoptères et des Coléoptères. En se bornant, comme nous avons dû le faire, aux insectes qui, par leurs dégâts, intéressent l'agriculture, les espèces vraiment redoutables sont si peu nombreuses dans notre canton, qu'elles nous ont paru se réduire à deux ; sans prétendre affirmer, toutefois, que, dans certaines années, quelques autres insectes, tels que la Pyrale et l'Eumolpe, qui, dit-on, font tant de ravages ailleurs, ne puissent aussi en exercer dans nos vignobles. A notre connaissance, ces deux dernières espèces, non plus que l'Attelabe, si commun dans nos vignes, n'ont donné lieu chez nous à aucune plainte sérieuse depuis une vingtaine d'années. Nous les mentionnerons néanmoins avec les autres, ne fût-ce que pour appeler l'attention sur elles, et provoquer des observations qui nous auraient échappé. Nous terminerons par l'indication des moyens qui nous paraissent les plus propres à diminuer les ravages de ces petits êtres, si méprisables en apparence, mais qui, chaque année, nous enlèvent une portion plus ou moins notable d'un des plus riches produits de notre sol.

I.

Ire CLASSE.

LÉPIDOPTÈRES.

Tinea ambiguella (Hubner). (planches gravées), le papillon seulement.
Tinea uvæ (Nenning). Tinea roserana (Frölich).
Cochilis (Treitsche). Tinea uvæ? (Bosc), selon M. Audoin.

La Teigne de la vigne, vulgairement le Ver.

OEUFS à peine visibles à l'œil nu, blancs, transparens, ovales ou presque ronds, aplatis, convexes en dessus, légèrement chagrinés. Ils sont ordinairement isolés, mais quelquefois assez rapprochés par lignes ou par groupes de trois, quatre et même sept ou huit.

La teinte blanche est plus ou moins pure, parfois un peu jaunâtre ou verdâtre. Au bout de quelques jours la surface de l'œuf est parsemée de petits points qui lui donnent une teinte rougeâtre. Les œufs stériles, au contraire, deviennent plus blancs.

CHENILLE rase, avec quelques poils gris, blanchâtres, épars, peu visibles à l'œil nu. Douze anneaux; seize pates.

Corps cylindrique, rougeâtre; plus ou moins jaunâtre ou grisâtre chez un grand nombre d'individus.

Tête écailleuse, brune, ou brun-marron.

Anneaux. Sur le premier, une tache de la couleur de la tête, semi-circulaire; les deux anneaux suivans marqués d'une rangée de points d'une teinte un peu plus foncée que le fond de la peau [:....:] [:....:]. Sur les autres anneaux, deux rangées de points disposés par quatre sur chaque anneau, outre le point qui se trouve au dessus de tous les stigmates [. :: .]. Quelquefois une tache, assez large et de la même teinte que les autres

points, se trouve sur le dernier anneau. Chez quelques individus, tous ces points sont à peine visibles ; chez d'autres ils ressortent nettement.

Pates. Les six premières écailleuses, brunes. Les dix autres membraneuses, de la couleur du corps.

Longueur, 3 lignes, 3 lignes et demie.

Cette chenille est médiocrement agile. Lorsqu'on la touche, elle se laisse tomber en se suspendant à un brin de soie qu'elle file au moment de sa chute.

NYMPHE, lisse, avec quelques poils peu apparens; une rangée de petits crochets sur le dos ; teinte fauve, plus ou moins jaunâtre.

Longueur, 3 lignes.

PAPILLON. Tête un peu velue, fauve-blanc-argenté.

Antennes filiformes, médiocrement écartées, mélangées de fauve et de brun, et atteignant presque la moitié de l'aile dans l'insecte en repos.

Yeux à facettes, assez gros, transparens, gris-rougeâtres, ou un peu bleuâtres avec un point verdâtre brun au centre. Le jeu de la lumière les fait quelquefois paraître bruns, ou presque noirs.

Palpes velues, fauve-brun, assez avancées, renflées au milieu, presque droites, terminées par une pointe nue courte.

Langue blanchâtre, médiocre, roulée en dessous.

Corselet, un peu velu, fauve-blanc, brillant, relevé sur le derrière. (L'insecte, vu de côté, porte la tête assez basse).

Ailes en toit aigu dans le repos, rapprochées du corps; un peu relevées en queue de coq à l'extrémité.

Antérieures, presque d'égale largeur partout. En dessus, fauve-blanc, argentées, brillantes. Une large bande noire (à l'œil nu), mélangée de fauve et de blanc (vue à la loupe), coupe le milieu de chaque aile. Cette bande s'élargit en se rapprochant du bord extérieur de l'aile. Ordinairement un point noir ou brun vers le bout de l'aile, près de la frange. Un autre point au bord intérieur, également vers l'extrémité ; quelques points ou taches brunes aux bords extérieurs. Frange longue, brillante, de la couleur de l'aile.

Dessous des ailes brun, mêlé parfois d'un peu de fauve.

Postérieures, gris-brun uni; frange assez longue, d'une teinte plus claire, gris-fauve.

Abdomen gris-brun-fauve, plus clair en dessous.

Pates épineuses, les quatre premières variées de fauve-clair-argenté et de brun. Les deux autres plus claires-unies, fauve-argenté; quelques points bruns sur les derniers articles.

Tout l'insecte est très-couvert d'écailles brillantes qui s'enlèvent au moindre frottement.

Longueur du papillon, en repos, du sommet de la tête au bout des ailes 3 lignes et demie, 4 lignes;
les ailes étendues, 6 lignes et demie, 7 lignes.

Le vol de ce papillon est assez tranquille, bien que le mouvement des ailes soit rapide.

Au mois de mai, si on observe attentivement les jeunes pousses de la vigne, on trouve sur les nouveaux sarmens, sur les pétioles, mais surtout dans les grappes, sur l'axe et sur les pédoncules, de petits œufs blancs, collés au végétal et presque invisibles sans le secours d'une loupe (Pl. 1, fig. 7). Au moment de la ponte, ces œufs présentent une teinte uniforme, transparente, mais peu à peu ils deviennent d'une couleur moins pure et se couvrent de petites taches ordinairement rougeâtres. Vers le neuvième ou le dixième jour, on distingue la tête et le premier anneau de la jeune chenille. Enfin, du onzième au douzième ou treizième jour, on peut observer les mouvemens de l'insecte replié dans l'œuf, ainsi que le jeu de ses mâchoires pour percer son enveloppe. Bientôt la petite chenille se montre aussi complète qu'elle le sera quelques semaines plus tard. La tête, le premier anneau, les pates écailleuses ont la teinte foncée, presque noire, qui distingue cette espèce; la bouche même, armée de mandibules solides, a acquis tout le développement qu'exigent les besoins de l'animal. Le corps seulement est proportionnellement plus petit, la peau plus molle, plus transparente, plus unie; on aperçoit cependant quelques poils, ainsi que les dix pates membraneuses, déjà formées et sensiblement saillantes. Aussi l'insecte naissant, pourvu de tous les organes nécessaires à sa nou-

velle existence, commence-t-il immédiatement à courir en tout sens pour chercher un abri et de la nourriture.

La première période de sa vie est facile à suivre.

En examinant les grappes prêtes à fleurir, on remarque des fleurs plus jaunâtres que d'autres, quelquefois isolées, plus souvent collées deux à deux, ou par petits paquets de trois à quatre fleurs. Elles sont percées, près du pédoncule, par l'insecte qui se loge au milieu des étamines, ou dans l'ovaire même, dont il est très-friand, et se trouve ainsi protégé par la coiffe que forment les pétales. Sa petitesse est d'abord telle, qu'une seule fleur pourrait sans doute en contenir plusieurs; mais nous l'avons toujours trouvé seul. A mesure qu'il grossit, il passe d'une fleur à l'autre, signale partout son passage par la destruction des organes de la fructification et parvient, au bout de cinq à six semaines, à son plus grand développement. Cependant les ravages de sa dent, toute meurtrière qu'elle est, sont peu considérables, si on les compare aux dégâts que cause la chenille dans la grappe, en acquérant chaque jour plus de force et d'activité. Sans cesse occupée à se protéger contre les intempéries et la chaleur du jour, la chenille rapproche, au moyen de ses fils, les fleurs les plus à sa portée; elle en forme autour d'elle de petits paquets de cinq à dix fleurs et même davantage, suivant que la grappe est plus serrée et que la chenille est plus grosse. Abritée de la sorte, elle tisse une toile fine, blanche, soyeuse, qui rend son logement plus commode et plus sûr; mais il est aisé de concevoir combien ces précautions d'une admirable industrie nuisent au végétal qui en est le théâtre. Toutes ces fleurs de la vigne, ainsi resserrées, tortillées, entamées, surtout dans le moment critique de la floraison, avortent, sèchent, ou ne se développent qu'imparfaitement. Encore si l'animal, une fois casé, se contentait de sa demeure; mais, à l'exception des époques de la mue, la chenille, lorsque les fleurs qui l'entourent sont desséchées et ne lui offrent plus une nourriture suffisante, passe à d'autres parties de la grappe ou sur quelque grappe voisine. Là, ses ravages recommencent avec d'autant plus d'intensité qu'elle devient chaque jour plus vorace. Quelquefois encore, lorsque la végétation du cep est

très-rapide, la chenille perce l'axe même de la grappe encore tendre et y pratique une galerie où elle trouve à la fois le vivre et le couvert. Dans ce cas, la destruction est immédiate et complète ; la grappe ou la partie de la grappe ainsi minée ne tarde pas à sécher sans retour. Il arrive aussi que, dans les années chaudes, où la floraison se termine de bonne heure, la chenille poursuit ses dégâts au milieu des fruits déjà noués. Parvenue alors à l'apogée de son appétit, elle dévore complètement les jeunes baies ; quelquefois cependant elle se borne à les entamer, et il n'est pas rare de la trouver repliée et cachée dans une baie ainsi rongée intérieurement.

Quand l'insecte se dispose à se transformer en nymphe (vers la fin de juin ou au commencement de juillet), il tisse autour de lui, avec un redoublement de soins, une petite toile blanche, en forme de coque oblongue, qu'il attache d'abord, s'il est dans la grappe, aux fleurs les plus rapprochées, en se faisant une enveloppe de toutes ces fleurs. D'autres fois il se loge dans quelque fente d'un échalas, sous les éclats de l'écorce du cep, ou bien il coupe un petit morceau d'une feuille, l'accroche à quelque partie du cep et le roule autour de lui en filant sa coque (Pl. 1, fig. 5). Enfin, il se contente souvent de rouler le bord d'une feuille et de s'y envelopper dans sa petite toile. Il est possible que quelques chenilles se cachent en terre à cette époque, mais c'est probablement le plus petit nombre ; celles que nous avons élevées à diverses reprises au mois de juin n'y sont jamais entrées. Au bout de quinze à dix-huit jours, le papillon brise son enveloppe, en laissant le plus souvent sa dépouille engagée dans l'ouverture qui lui a servi de passage pour sortir de sa coque.

Peu de temps après leur transformation, les deux sexes se recherchent ; mais, comme tous les lépidoptères nocturnes, ce papillon ne voltige guère qu'à la tombée de la nuit, et le matin jusqu'à sept ou huit heures. Durant le jour, tant que rien ne le dérange, il se tient caché sous les feuilles. L'accouplement a lieu, comme à l'ordinaire chez les lépidoptères de cette classe : les deux papillons, placés sur le même plan avec les têtes opposées. La ponte succède presque immédiatement, et la durée de la vie de

l'insecte sous sa dernière forme ne se prolonge pas, pour la plupart des individus, au-delà de cinq ou six jours.

A la fin de juillet et dans les premiers jours du mois d'août, les œufs nouvellement pondus se trouvent sur les diverses parties du cep que nous avons indiquées plus haut, mais surtout sur les pédoncules et sur la peau même des baies du raisin. Ils sont alors bien plus aisés à apercevoir que ceux de la ponte du printemps, et les manœuvres de la chenille naissante plus faciles à suivre. Aussitôt sortie de l'œuf, on la voit courir en tout sens sur la peau du raisin, comme pour explorer les côtés faibles et les plus vulnérables. S'il existe la moindre gerçure, le plus petit trou, elle ne manque guère d'en profiter pour s'insinuer dans la baie. Quand celle-ci est saine, elle l'attaque souvent vers la naissance du pédoncule; mais un grand nombre de ces jeunes chenilles percent la peau au premier endroit venu, et, à l'aide de leurs fortes mâchoires, elles ne tardent pas à pratiquer une ouverture suffisante pour s'introduire et se cacher entièrement dans le raisin. La première station de l'insecte, qu'on pourrait appeler son berceau, est ordinairement indiquée par une piqûre sur la peau de la baie, semblable à un trou fait par une épingle très-fine; tous les environs sont d'une teinte noirâtre, le plus souvent un peu bleuâtre, et le dessous de cette peau est calleux et dur (Pl. 1, fig. 8). Ce durcissement et cette couleur sombre de la peau s'expliquent par le séjour un peu plus prolongé de la jeune chenille dans ce premier gîte; elle y trouve d'abord une pâture suffisante, sans s'étendre beaucoup, et elle encombre son étroite demeure de ses déjections. Bientôt cependant elle s'enfonce plus avant dans la baie, qu'elle dévore en tout sens, sans épargner les pepins, qu'elle ronge parfois jusqu'au cœur, s'ils ne sont pas encore trop osseux. Enfin, lorsque cette première baie, en grande partie vidée ou percée, ne lui offre plus une nourriture de son goût, elle passe à la baie la plus voisine, qu'elle a soin de rapprocher de la première à l'aide de ses fils; elle ne fait souvent que l'entamer et continue ses ravages sur le reste de la grappe, dont toutes les baies, s'il y a deux ou trois chenilles, finissent par pourrir et sécher complètement. La présence de la chenille dans une

baie se manifeste par un trou à la peau, toujours plus large à mesure que l'insecte grossit, pareil à ceux qu'on trouve aux pommes verreuses, et, comme ceux-ci, souvent obstrué par les excrémens de l'insecte; elle est indiquée ensuite par des fils et de petites galeries soyeuses, au moyen desquels la chenille lie les baies entre elles et se procure un passage abrité de l'une à l'autre. En général, lorsqu'on remarque des baies malades, tendant à pourrir ou à se flétrir, pendant les mois d'août et de septembre, époque ordinairement sèche et où le raisin n'est pas encore rapproché du degré de maturité qui le dispose à la pourriture, on peut présumer comme à coup sûr que ce désordre est causé par quelque insecte. Une recherche un peu attentive prouve bientôt que, dix-neuf fois sur vingt, cette pourriture précoce est le fait de la chenille qui nous occupe. Cette décomposition accidentelle du raisin a d'ailleurs un caractère qui lui est propre et facile à reconnaître au premier coup d'œil. Elle provient du travail intérieur de l'insecte dans la baie; la peau reste long-temps intacte, à l'exception du trou par où la chenille a passé. Au contraire, dans la pourriture ordinaire, c'est la peau qui s'altère la première, tandis que la pulpe se conserve souvent jusqu'au moment de la vendange. La pourriture produite par notre chenille achève toujours la destruction de la partie de la baie que la chenille n'a pas dévorée. Si la température est sèche, les dégâts sont moins grands; les baies attaquées périssent seules, mais il est rare que quelques pluies, et surtout les rosées des mois d'août et de septembre n'aggravent pas considérablement le mal. Ces baies percées, collées ensemble par des galeries soyeuses, sont comme autant d'éponges où s'arrêtent et s'imbibent les moindres gouttes d'eau. Pour peu que la saison devienne humide, les baies intactes ne tardent pas à souffrir du voisinage de celles qui sont malades; la contagion gagne rapidement de proche en proche, et bientôt une grappe entière, plusieurs grappes pourrissent, qui seraient demeurées saines sans les morsures et les manœuvres de leur ennemi.

Une autre circonstance fâcheuse, c'est que ces chenilles parviennent au terme de leur existence, sous la forme de larve, avant que le raisin soit

prêt à être cueilli; elles échappent ainsi à la destruction que l'action du pressoir pourrait opérer. A cette époque, c'est-à-dire vers le milieu et la fin de septembre, elles travaillent à leur logement pour la mauvaise saison, de la même manière que la génération qui les a précédées. Toutefois il en entre beaucoup en terre; la plupart de celles que nous avons élevées s'y sont constamment réfugiées en automne, quand les boîtes où elles étaient renfermées en étaient pourvues. Dans ce cas, la chenille, en filant sa petite toile ou coque, a ordinairement soin de s'entourer d'une sorte de fourreau, composé de terre et de petits grains de sable agglomérés. Le dedans de cette enveloppe est uni, l'extérieur grossièrement lié, renflé au milieu, pointu vers les bouts (Pl. 1, fig. 4). Quelquefois la chenille entraîne ce fourreau avec elle et l'accroche à quelque partie du cep ou de l'échalas. D'autres se font une enveloppe d'un petit morceau desséché de la peau du raisin, d'un fragment de feuille de vigne roulé. Il s'en niche aussi quelques unes, sans autre précaution qu'une simple toile, dans les fentes des échalas, sous les gerçures et les éclats de l'écorce des ceps, ainsi que sous la mousse qui recouvre souvent les vieilles souches. Cependant, quoique ces abris soient indiqués par quelques personnes, qui ont observé notre chenille en Bourgogne et en Thurgovie, comme des lieux de retraite où l'on trouve une grande quantité de nymphes dans l'arrière-saison, nous devons dire que, malgré de fréquentes recherches dans différens vignobles des bords de notre lac, nous n'avons jamais rencontré sur les souches et les échalas qu'un petit nombre d'individus isolés.

Vers la fin d'avril et dans le courant de mai (un peu plus tôt ou plus tard, car toutes les transformations des insectes dépendent, jusqu'à un certain point, de la température), le papillon reparaît en grande quantité dans nos vignobles, et c'est aussi le moment où les nymphes que nous avons conservées se sont transformées dans l'espace de peu de jours. Ces nymphes qui, en été, deviennent des papillons au bout de quinze à dix-huit jours, restent donc engourdies six à sept mois en hiver, comme l'analogie devait le faire présumer.

Ainsi, en récapitulant les diverses phases de la vie de l'insecte dans le

cours d'une année, on trouve qu'elle se compose de deux périodes distinctes, ou plutôt de deux générations successives, dont les transformations ont lieu aux époques suivantes :

Première génération.

a) OEufs, déposés sur les jeunes pousses de la vigne, fin d'avril, mai.

b) Chenille, dans la fleur du raisin, fin de mai, juin, commencement de juillet.

c) Nymphe, mi-juillet, fin de juillet.

d) Papillon, fin de juillet, commencement d'août.

Seconde génération.

a) OEufs, déposés sur la peau du raisin, fin de juillet, commencement d'août.

b) Chenille, dans les baies du raisin, août, septembre.

c) Nymphe, milieu et fin de septembre, octobre, novembre, et tout l'hiver, jusqu'en avril et mai suivans.

d) Papillon, fin d'avril et mai de l'année suivante.

Il va sans dire que ces transformations ne sont pas complètement simultanées aux époques indiquées ci-dessus. Quel que soit le moment où le plus grand nombre des papillons se montre aux mois de mai et de juillet, il y a toujours une certaine quantité de précurseurs ou de traînards, dont la ponte est plus hâtée ou plus tardive. Aussi rencontre-t-on des chenilles de la même génération manifestement plus âgées ou plus jeunes que les autres. Cette année, la plupart des chenilles, dans le vignoble de la Côte, ont abandonné les grappes et ont passé à l'état de nymphe depuis le 15 jusqu'au 25 septembre; cependant à la vendange, c'est-à-dire du 10 au 15 octobre, on trouvait encore dans le raisin quelques chenilles attardées, dont le pressoir a fait justice.

Une autre circonstance plus remarquable, mais qui pourtant n'a rien qui doive surprendre dans l'histoire des Lépidoptères, c'est qu'à cette même époque de la vendange, on voyait voltiger dans les vignes, à la chute du jour, quelques papillons fraîchement sortis des nymphes de la seconde génération. La température était alors extrêmement chaude, et

l'atmosphère chargée d'électricité comme en été. Des expériences directes nous ont prouvé que cette troisième apparition de l'insecte parfait commençait bien réellement la reproduction d'une troisième génération dans la même saison, ou, plutôt, n'était qu'une anticipation des métamorphoses qui ont lieu au printemps suivant, dans les années ordinaires. En effet, au moment où ces papillons de l'automne se montraient dans nos vignes, une transformation pareille de quelques individus s'opérait sous nos yeux dans des bocaux de verre, où étaient renfermées un grand nombre de nymphes provenant de chenilles que nous avaient fournis, dans les premiers jours du mois d'août, des œufs pondus par des papillons également élevés en captivité (*). Bien que constamment exposés à l'air extérieur, ces derniers venus se sont accouplés, ont effectué leur ponte et ont cessé de vivre, précisément comme leurs prédécesseurs du printemps et du milieu de l'été. Toutefois, soit par l'influence de quelques nuits froides, soit par quelque autre cause, les œufs, au lieu de treize à quatorze jours, ont mis trois et jusqu'à quatre semaines pour éclore. Les chenilles se sont immédiatement emparées de quelques baies de raisin que nous avions mises à leur portée, dans la crainte de les perdre si elles avaient été privées trop tôt de toute nourriture. Malheureusement ces chenilles, très-peu nombreuses, parce que nous n'avions eu que quelques œufs, dont une partie étaient stériles, n'ont pas tardé à abandonner les baies, et au bout de quelques jours elles ont disparu, sans qu'il nous ait été possible de les retrouver. Ont-elles réussi, grâce à leur extrême petitesse, à s'échapper de leur prison? se sont-elles enfoncées dans la couche épaisse de terre sablonneuse qui se trouvait au fond du poudrier? y ont-elles péri, et sont-elles devenues imperceptibles en se décomposant? C'est ce que nous ne pouvons décider. Toujours est-il que cette perte nous a été extrêmement sensible, car de bien des années, peut-être, nous ne pourrions nous procurer des individus appartenant à la postérité de ces papillons de

(*) Comme remarque générale, nous devons dire ici que les faits rapportés dans ce mémoire ont toujours été contrôlés de la même manière par les observations que l'éducation du ver de la vigne, sous ses différentes formes, nous a mis à même de rassembler.

l'arrière-saison ; individus qu'il eût été intéressant d'étudier, ne fût-ce que pour connaître avec certitude l'effet du froid sur les chenilles de cette espèce. Ce que nous pouvons dire du moins, c'est que la nymphe, qu'on doit considérer comme la forme normale de l'insecte en hiver, supporte parfaitement les rigueurs et les alternatives de la mauvaise saison. Les radoucissemens extraordinaires de la température sembleraient même quelquefois menacer beaucoup plus son existence que l'intensité du froid. Renfermée et calfeutrée dans son enveloppe, elle brave facilement les gelées, tandis que, lorsque les rayons d'un soleil trop ardent viennent à la tirer de sa léthargie et donnent naissance au papillon, celui-ci, saisi par un retour de froid subit, par des neiges ou des pluies glacées, périt sans pouvoir se reproduire. C'est ce que nous avons été à même d'observer sur quelques papillons éclos prématurément au premier printemps, et, cette année encore, deux papillons provenant des nymphes que nous tenions en captivité, et nés l'un et l'autre dans la première semaine de décembre, ont eu le même sort (*).

(*) Il est naturel de se demander ce que sont devenus les papillons de l'automne, libres et soumis à toutes les variations de l'atmosphère. C'est une question à laquelle nous regrettons de ne pouvoir répondre que par quelques suppositions plus ou moins probables; car, malgré des recherches obstinées, nous n'avons pu découvrir sur la vigne, pour lors privée de ses fruits, un seul œuf provenant des papillons que nous y avions vu voltiger. Dans les années comme celle qui nous occupe, où, à l'exception de deux ou trois nuits froides, sans gelées toutefois, la température a été constamment douce et même chaude, jusque vers les premiers jours de décembre, il est à présumer que la ponte et la naissance des chenilles ont lieu sans éprouver de contrariétés sensibles. Il est à croire aussi que les chenilles naissantes, trouvant la vigne encore en grande partie feuillée, se nourrissent du parenchyme et surtout des parties les plus tendres des pétioles. Ces mêmes pétioles, minés par elles, peuvent aussi leur offrir des abris commodes dans les premiers jours de leur existence; puis, quand le gel et les grands froids surviennent, il peut arriver qu'elles soient assez fortes pour chercher des retraites sous l'écorce des ceps, dans des fentes d'échalas, où elles s'enveloppent de leurs petites toiles et supportent un jeûne absolu, comme les chenilles de beaucoup d'autres lépidoptères. En second lieu, lorsque peu de jours après la ponte, il survient un froid assez intense et assez soutenu pour empêcher les œufs d'éclore, peut-être se conservent-ils tout l'hiver et ne se développent-ils qu'avec les premières chaleurs du printemps. Enfin, si des intempéries subites surprennent les papillons de l'automne au moment de leur transformation, il arrive sans doute que ni l'accouplement ni la ponte ne s'effectuent, et qu'ainsi la totalité de ces insectes, ou une partie d'entre eux, ainsi que leur postérité, soient anéantis.

Nous ajouterons qu'il nous paraît certain que ces métamorphoses prématurées des nymphes de la seconde génération sont assez rares, même dans les années où le beau temps se prolonge, et qu'en outre elles sont partielles. En effet, le nombre des papillons d'automne que nous avons vu voltiger dans les vignes, est tout-à-fait insignifiant, si on le compare aux apparitions de l'insecte parfait en mai et juillet. De plus, sur la quantité des nymphes que nous tenions renfermées, une partie seulement nous a donné des papillons avant l'hiver; les autres sont restée sengourdies, comme toutes celles que nous avions conservées dans des années plus froides; leur dernière transformation a eu lieu, comme à l'ordinaire, dans les derniers jours d'avril et les premières semaines de mai suivant.

A en juger par les récits de nos vignerons âgés et expérimentés, le *ver de la vigne*, c'est-à-dire la chenille du papillon qui fait le sujet de cette notice, existe de temps immémorial dans notre pays. Ce qui est plus sûr encore, c'est que tous nos vignobles de quelque importance en sont plus ou moins infestés. Celui de la Côte paraît avoir plus particulièrement à s'en plaindre; mais, depuis quelques années, les vignes de La Vaux n'en sont guère plus exemptes, malgré leur excellente culture, leurs renouvellemens beaucoup plus fréquens et les sarclages répétés. En général, la nature du sol semble influer plus que toute autre cause sur la présence de cette chenille; elle affectionne surtout les terres chaudes et légères. C'est ainsi qu'à La Côte et à La Vaux, les vignes les plus rapprochées du lac et même celles du milieu du vignoble souffrent pour l'ordinaire beaucoup plus de ce fléau, que les vignes plus élevées, dont le sol est presque partout plus argileux et plus tenace. Cette différence est également sensible dans une même localité. A Saint-Prex, par exemple, les vignes sablonneuses et précoces ont toujours beaucoup plus de vers que les autres.

Si l'on recherche ensuite les causes de la prodigieuse multiplication de ces chenilles dans certaines années, ici nous aimons mieux confesser notre ignorance que hasarder des hypothèses sans utilité. Nous avons suivi avec attention, depuis plusieurs années, la marche de cet insecte dans nos vignobles, sans qu'il nous ait été possible de saisir quelques rapports tant

soit peu probables entre le cours des saisons, les variations de la température et le plus ou moins d'intensité de ce fléau. Le seul point qui nous paraisse certain, c'est que le ver de la vigne, comme la plupart des chenilles, résiste fort bien au froid. L'humidité semble lui être beaucoup plus funeste, contrairement à l'opinion de la plupart des vignerons qui, voyant le ver faire plus de ravages dans les années pluvieuses que dans les années sèches, pensent qu'une température élevée lui nuit. Lorsque la floraison de la vigne est rapide, les dégâts sont en effet moindres, soit parce que, la fécondation une fois opérée, les manœuvres de l'insecte, qui lie des grains formés et non plus des fleurs, n'ont pas des conséquences aussi fâcheuses, soit surtout parce que beaucoup de chenilles abandonnent les grappes pour aller chercher ailleurs des abris contre la chaleur et la lumière. Cependant il s'en faut que ce soit le plus grand nombre. Cette année, par exemple (1839), durant les quinze derniers jours du mois de juin, où la vigne a fleuri aussi rapidement que possible, par une température de 22 à 23° de Réaumur, les grappes ont été tellement infestées de chenilles que, dans quelques vignobles de La Côte et même de La Vaux, peu de ceps en étaient exempts; beaucoup de grappes en renfermaient jusqu'à cinq ou six, et un soleil des plus ardens ne les faisait pas déloger. Leur santé était d'ailleurs parfaite, tandis que, dans les années froides et pluvieuses, on en trouve souvent qui paraissent languissantes, gonflées, livides et atteintes d'une maladie analogue à ce qu'on appelle dans les magnaneries le cours de ventre, qui tue tant de vers-à-soie. Indépendamment des intempéries, il est impossible ensuite de calculer l'influence que peut avoir sur le nombre des chenilles la multiplication de leurs ennemis. Ainsi d'innombrables nichées d'oiseaux s'élèvent aux dépens des chenilles; une foule d'insectes carnassiers, les carabes, les cicindèles en font aussi leur proie; les araignées détruisent beaucoup de petits lépidoptères; les ichneumons, les chalcidites, etc., établissent leur postérité dans le corps des chenilles vivantes, et celles-ci, dont la substance est bientôt entièrement consommée par les vers parasites, n'arrivent jamais à leur dernière métamorphose. Il est à regretter que ces faits, que cette admirable har-

monie de la nature qui, en tout genre, ne veut rien de trop, soient trop peu connus des premiers intéressés. Il est fâcheux, par exemple, qu'un préjugé, répandu dans plusieurs de nos vignobles, attribue aux araignées la génération du ver de la vigne et contribue ainsi à la destruction d'un des ennemis du fléau de nos raisins. On peut croire également que la chasse au filet, surtout celle des bec-fins, particulièrement recherchés, n'est pas sans influence sur la multiplication des chenilles et des larves de toute espèce qu'on remarque depuis quelques années. Tel gourmet, propriétaire de vignes et de récoltes ravagées par les insectes, ne se doute pas de ce que lui coûte la satisfaction de manger d'innocentes fauvettes. Il serait fort à désirer aussi que nos campagnards apprissent à leurs enfans à respecter les nids des oiseaux insectivores, comme ils le font depuis long-temps pour les hirondelles; mais il leur manque pour cela un genre d'instruction que leur procureront, il le faut espérer, de meilleures écoles.

Nous avons avancé plus haut, que peu de vignobles, pour ne pas dire aucun vignoble de notre canton, n'est, à notre connaissance, complètement exempt de l'insecte destructeur qui nous occupe. Nous devons ajouter qu'il se retrouve dans le canton de Genève et dans les vignes de la Savoie voisines du Léman. Il existe sans doute aussi sur les bords du lac de Neuchâtel, quoique le principal ennemi de ce dernier vignoble soit un autre lépidoptère qui nous occupera bientôt. Si nous étendons plus au loin nos recherches, l'identité et les ravages de notre chenille sont constatés dans les vignobles des bords du Rhin, depuis Coblentz jusqu'à Constance et le canton de Thurgovie, par les écrits suivans, dont nous devons la communication à l'obligeance de notre compatriote M. le pasteur Monney : (*Hærter*, Der rheinlandische Weinbau, etc.; Coblentz, 1822). (Joh. Bapt. *Heckler*, Praktischer Weinbau, etc.; Mainz, 1823). (Dr *Nenning*, Ueber ein den Weintrauben höchst schädliches vorzüglich in der Insel Reichenau bei Konstanz einheimisches Inseckt; Konstanz den 16ten Oct. 1814).

Les deux premiers de ces ouvrages ne renferment aucun détail intéressant sur notre insecte, dont la classe et les différentes métamorphoses paraissent inconnues à leurs auteurs; ces brochures servent seulement à

prouver l'existence de notre chenille dans ces deux localités. Elle y porte le nom de *ver des foins*, et on ajoute qu'elle attaque d'abord la grappe en fleur, puis le raisin. Le dernier mémoire, au contraire, celui de M. le docteur Nenning, de Constance, est d'un naturaliste exercé. Il contient plusieurs observations conformes à celles que nous avons pu faire dans notre canton; seulement les différentes phases de la vie de l'insecte sont de quelques jours plus tardives dans les localités étudiées par M. Nenning; ce qui s'explique sans doute par une légère différence de climat.

Enfin notre papillon a été figuré, il y a quelques années, dans la collection de planches gravées, publiées en Allemagne par *Hubner*. L'insecte parfait, le seul état qui soit dessiné, y porte le nom de *Tinea ambiguella*.

Si de l'Allemagne nous passons en France, pays de vignobles par excellence, des rapports bienveillans d'un naturaliste éminent, M. Audoin, professeur d'entomologie au jardin du roi, à Paris, nous ont fait connaître que le ver de la vigne se trouve aux environs de cette ville; qu'il est très-abondant en Champagne et en Bourgogne, où il est désigné sous le nom de *ver rouge;* qu'il se retrouve aussi dans le Mâconnais, qu'il y cohabite souvent, comme dans les départemens plus au nord, avec la chenille de la *Pyrale de la vigne*, dont nous parlerons ci-après. Nous ajouterons que le ver de la vigne existe également dans les vignobles des bords du Rhône au-dessous de Lyon, ainsi que l'un de nous a pu s'en convaincre dans une course faite peu de temps avant l'époque de la vendange. Notre insecte habite-t-il aussi les vignobles plus méridionaux, compris dans la région des oliviers, ceux de la Provence, du bas Languedoc, de l'Espagne, de l'Italie? Nous l'ignorons; mais ce que nous venons de dire suffit pour constater la présence de ce lépidoptère dans une partie notable des vignobles tempérés de l'Europe. Il y a quelque lieu de s'étonner qu'un insecte aussi commun et aussi nuisible à une récolte si précieuse, ait été si long-temps ignoré, ou si mal connu des naturalistes.

II.

Pyralis vitis. (Bosc, Mém. d'agric. 1786, T. 11, pag. 22, Pl. 2, fig. 6. Le mâle.
Pyralis vitana. (Fab. ent. syst. P. 249, N° 26).
Pyralis pallidana? Fab. N° 27.
Tortrix ribeana? Hubner, N° 114.

La Pyrale de la vigne. Pl. fig. 9.

OEUFS petits, d'un vert un peu jaune, unis, transparens, aplatis, rangés en plaques ovales ou rondes, plates, un peu convexes, contenant souvent de cent à deux cents œufs, serrés les uns contre les autres. Par suite de la pression, les œufs, d'abord ovoïdes, prennent une forme hexagone comme les alvéoles d'un gâteau de miel.

CHENILLE rase, d'abord blanchâtre, un peu jaunâtre, puis devenant, en grandissant et en changeant de peau, d'un vert d'olive prononcé en dessus. Dessous, jaune pâle ou blanchâtre : seize PATES; les six premières noires, écailleuses, aiguës; les dix autres membraneuses, pourvues d'une couronne de petits crochets.

Tête noire ou marron plus ou moins foncé; les parties de la bouche d'une teinte plus claire.

Douze ANNEAUX. Sur le premier anneau, une tache noire ou brun-marron, en croissant. Des points blancs (: . . . . :) sur le second et le troisième anneau; sur les suivans des points (: :: :) également blanchâtres, plus ou moins apparens, au milieu de chacun desquels est ordinairement implanté un poil simple.

NYMPHE, d'abord verdâtre-clair ou jaunâtre, devenant peu à peu marron-foncé, lisse, annelée; quelques poils bruns, et une rangée de petits crochets sur les anneaux (vus de dos).

PAPILLON. Tête un peu velue; fauve plus ou moins foncé.

Yeux assez gros, bruns.

Antennes filiformes, variées de brun.

Palpes droites, velues, renflées au milieu, terminées par un article nu, assez long.

Langue membraneuse, moyenne, repliée.

Corselet fauve, velu.

Ailes *antérieures*, presque d'égale largeur partout, en toit très-aplati; fauve plus ou moins jaune; brillantes, traversées par trois bandes plus brunes; deux de ces bandes festonnées; la dernière droite; un point brun vers le bord intérieur près du corselet. — Extrémités frangées.

Elles varient beaucoup; quelquefois les bandes et les points sont à peine visibles, surtout chez les femelles.

Postérieures, brunes, avec un peu de fauve, frangées.

Abdomen brun-fauve; une petite houppe vers l'extrémité, chez le mâle.

Pates épineuses. Les quatre premières de la couleur du corps, marquées de petites lignes brunes plus ou moins foncées; les deux autres d'une teinte plus claire.

Au printemps, vers la fin d'avril et dans le courant de mai, on trouve la chenille de cette espèce sur l'extrémité des jeunes pousses de la vigne, ordinairement entre les feuilles les plus nouvelles, qu'elle a appliquées les unes contre les autres, ou contournées au moyen de fils blancs et soyeux. Elle est vive, très-agile, et se laisse tomber à terre dès qu'on la dérange, en se suspendant à un brin de soie qu'elle file à l'instant de sa chute et qui lui sert à remonter vers sa demeure.

Ses dégâts sont d'abord peu sensibles; mais à mesure qu'elle grossit et que son appétit augmente, ses ravages deviennent de plus en plus apparens. C'est vers la fin de mai et dans le courant de juin qu'ils sont particulièrement à craindre. A cette époque, elle attaque toutes les parties tendres du végétal. Son instinct le plus ordinaire, après qu'elle a mangé, est de se cacher dans une feuille, dont elle a préalablement coupé une partie du pétiole. La feuille, par cette manœuvre, se flétrit et devient pendante. L'insecte en rapproche les parties et s'y tient à l'abri, à peu près comme sous un parapluie à demi déployé. Quelquefois on trouve

cette chenille dans l'intérieur de la grappe, rangée le long de l'axe et enveloppée des parties de la fleur qu'elle a liées au moyen de ses fils; et trop souvent elle entame l'axe de cette même grappe, dont elle consomme par là l'entière destruction. Il lui arrive aussi d'attacher une feuille et une grappe ensemble, au grand détriment de celle-ci. Quoique cette chenille n'attaque pas aussi exclusivement que l'espèce précédente les fleurs et les fruits de la vigne, comme elle est plus grande et plus vorace, elle devient, lorsqu'elle se multiplie beaucoup, un des plus grands fléaux des vignobles. Les raisins, les feuilles, les vrilles, lui servent tour à tour d'aliment: ce qu'elle ne consomme pas, elle l'endommage ou l'entortille; tout se dessèche et périt autour d'elle.

Vers le commencement de juin et le commencement de juillet, la chenille, après s'être entourée d'une toile blanche, sorte de cocon informe d'un tissu peu serré, passe à l'état de nymphe. Elle se cache le plus souvent entre les feuilles qu'elle avait liées précédemment; quelquefois on la trouve dans la grappe même, ou dans quelques abris que lui offrent d'autres parties du cep, les fentes des échalas, etc.

Au bout de trois semaines environ, le papillon sort de son enveloppe. Les deux sexes se recherchent et l'accouplement s'opère, comme chez la plupart des Pyrales, les deux papillons placés sur le même plan, le corps recouvert par les ailes et les deux têtes opposées. Le lendemain ou le jour même la femelle se débarrasse de ses œufs.

Elle choisit ordinairement la face supérieure d'une feuille, ou quelque autre partie lisse des nouveaux sarmens, pour y déposer sa postérité. Là, quelle que soit la situation du corps où elle s'est placée, après s'être tournée et retournée plusieurs fois avec vivacité, elle s'arrête, se cramponne solidement sur ses pieds et commence par frotter avec l'extrémité de son abdomen la place dont elle a fait choix. Ce frottement s'exécute par un mouvement régulier de cette partie de droite à gauche, et de gauche à droite, un peu circulaire. On voit en même temps sortir de l'abdomen l'extrémité de l'oviducte, semblable à une petite trompe renflée et aplatie vers le bout, divisée en deux parties d'une couleur jaunâtre ou

fauve plus ou moins rougeâtre et recouvertes de petits poils. Cet organe, que l'insecte a la faculté de faire sortir et rentrer, d'élargir ou de contracter à volonté et de mouvoir en tout sens, fait, dans cette occasion, l'office d'une sorte de brosse ou de pinceau, dont l'animal se sert avec l'adresse d'un vernisseur. Bientôt s'échappe de ce conduit un courant d'une liqueur gommeuse, transparente et blanchâtre : arrive ensuite un premier œuf, puis quelques gouttes du même liquide, suivies d'un second œuf et ainsi de suite jusqu'au dernier. A mesure qu'un œuf est pondu, la mère attentive le range contre les autres; elle l'enduit et le recouvre de la liqueur blanchâtre avec autant de soin que s'il devait demeurer isolé. Enfin, lorsque la ponte est terminée, cette femelle répand encore sur tous les œufs quelques gouttes de liqueur pour achever de les agglomérer et de les protéger; elle recommence à frotter, à lisser tout son ouvrage, et elle n'abandonne le nid qu'après avoir pris de la sorte toutes les précautions qui sont en son pouvoir. Au bout de quelques instans, la liqueur blanchâtre, l'espèce de glu, qui unit et recouvre les œufs, se durcit et forme un ciment assez tenace pour qu'en passant une lame mince entre les œufs et le corps où ils sont posés, on puisse les enlever tous à la fois.

Lorsque rien ne dérange la mère, elle dépose successivement et sans interruption cent cinquante à deux cents œufs réunis en une seule plaque; mais si quelque chose la trouble, elle va continuer sa ponte par plaques plus petites dans quelque autre lieu plus tranquille.

Vers le sixième ou septième jour, les œufs prennent une teinte plus foncée; du dixième au douzième jour, on voit paraître la tête et le premier anneau noir de l'insecte, et le lendemain, ou deux ou trois jours après, toutes les petites chenilles sortent de l'œuf, déjà couvertes de leur livrée, et se dispersent en tout sens.

Dans ces premiers temps de leur vie, elles mangent et grossissent peu. Il est difficile de les retrouver et de les distinguer des espèces de Pyrales voisines. Quelques auteurs, à portée d'étudier cet insecte dans des localités où il est abondant, s'accordent à dire que les jeunes chenilles, durant les derniers jours de l'automne et en hiver, se tiennent cachées sous la vieille

écorce et dans les gerçures de la vigne, observant un jeûne absolu, sans être tout à fait engourdies. Se réfugient-elles aussi dans la terre ? Celles que nous avons élevées ne sont point entrées dans des couches de terre placées au fond des boîtes où elles étaient renfermées. Du reste, un froid très-intense (celui de 1380) ne paraît pas leur nuire plus qu'aux autres chenilles, qui, pour la plupart résistent, comme on sait, à une température de 15 à 18° sous zéro. Les variations subites de l'atmosphère, et surtout les pluies froides et prolongées du mois de mai, semblent leur être bien plus funestes. Quoi qu'il en soit, les chenilles de l'espèce qui nous occupe se remettent à courir sur les ceps avec le retour du printemps, et c'est alors qu'on commence à les retrouver, encore petites et revêtues de leur première livrée blanchâtre.

D'après ce qui précède, on voit qu'il faut se garder de confondre cette Pyrale avec la Teigne dont nous avons parlé plus haut. Indépendamment des différences de taille, de couleurs, d'habitudes, celle-ci se distingue encore du ver de la vigne, en ce qu'elle n'a qu'une génération par année au lieu de deux.

La Pyrale de la vigne ne se trouve qu'en médiocre quantité dans les vignobles de notre canton où nous avons été à portée de l'observer, savoir : les environs de Lausanne, Pully, Lutry, Lonay, Morges, Saint-Prex, Etoy et quelques parties de la Côte. Partout on la rencontre égrenée dans une très-faible proportion avec le ver de la vigne, fort heureusement pour nos raisins ; car en voyant la voracité de la chenille dans les dernières semaines de sa vie, son activité à passer d'une place à l'autre, à lier de ses fils les feuilles et les grappes qu'elle endommage incessamment de sa dent redoutable, on comprend de reste les plaintes qu'excitent ses dévastations dans les vignobles qui en sont infestés. Cet insecte est inconnu de nos vignerons, dans toutes les localités où nous avons pu les questionner ; la jeune chenille est confondue par eux avec le ver de la vigne, quoique déjà bien différente pour un œil tant soit peu exercé. Plus tard l'agriculteur, s'il rencontre parfois, sous une grappe ou sous une feuille contournée, une chenille verdâtre, plus grande que le ver, n'y donne aucune

attention. Il ne nous paraît pas douteux cependant que si la Pyrale causait de grands dégâts dans quelques uns de nos vignobles, le retentissement de ce fait serait venu jusqu'à nous. Indépendamment de la publicité que nous avons donnée, il y a près de deux ans, aux recherches dont la Société Vaudoise des Sciences naturelles venait de nous charger, nous nous sommes adressés directement aux naturalistes de notre canton, qui pouvaient, dans divers districts, nous fournir les renseignemens les plus sûrs. Leur silence à l'égard de la Pyrale de la vigne, semble une preuve de plus, que nulle part, dans notre canton, on n'a beaucoup à s'en plaindre.

III.

Noctua aquilina. (Fab.)

NOCTUELLE AQUILINE. Pl. fig. 13.

OEUFS petits, blancs, en cône, marqués en spirale, ronds, formant une plaque d'environ deux cent, liés ensemble. Lorsque les chenilles sortent de l'œuf, elles commencent à se nourrir de l'épiderme de la feuille, autour du nid. (Observations de M. P. Huber.)

CHENILLE rase, lisse, d'un vert brun ou d'un jaune brunâtre, plus ou moins clair ou foncé, suivant l'âge; des lignes brunes longitudinales et des points noirs sur chaque anneau.

Douze ANNEAUX.

Seize PATES. Les six premières écailleuses. Les dix autres membraneuses.

TÊTE écailleuse, jaunâtre, tachée de brun, à reflets; sur le premier anneau une tache en forme de croissant, de même couleur que la tête.

NYMPHE très-lisse, d'abord jaunâtre, puis fauve-brun, puis brun-marron.

PAPILLON. Tête fauve-brun-velue.

Yeux gros, bruns.

Antennes filiformes, brunes, dépassant le milieu des ailes.

Palpes 4? Les inférieures grosses, velues, de la couleur de la tête et du corselet, terminées par une petite pointe nue.

Langue roulée en dessous, aussi longue que le corselet brun-fauve; d'une teinte plus vive à l'extrémité.

Corselet, gros, velu, crêté, fauve-brun; une ligne noire sur le devant.

Abdomen gris-blanc, avec des reflets jaunâtre-argentés.

Pates épineuses, velues, mélangées de noir et de fauve-clair.

Ailes croisées dans le repos.

Antérieures, fond fauve-brun; des lignes noires au milieu de l'aile, qui traversent et se marquent sur l'autre face; une tache ovale au milieu de l'aile; une autre plus grande, plus rapprochée du bout de l'aile, et en forme de croissant arrondi. Vers l'extrémité de l'aile, de petites lignes noires parallèles; frange brune.

Postérieures, gris-blanc, avec des reflets jaunâtre-argentés.

Tout l'insecte est très-couvert d'écailles.

Lorsque, dans le courant des années passées, on parcourait certains vignobles, on trouvait, dès les premiers jours du printemps, des ceps dont les bourgeons et les jeunes pousses portaient des traces plus ou moins profondes de la dent d'un animal qu'on pouvait présumer appartenir à la classe des insectes. Cependant, si l'observateur se contentait de visiter la vigne en plein jour, il pouvait rester long-temps sans découvrir la cause de ces dégâts. C'est en vain qu'on examinait minutieusement toutes les parties du cep: la larve, auteur de ces ravages, fuit la chaleur et la lumière du jour. Si on veut la prendre sur le fait, il n'y a d'autre moyen que de se rendre à la vigne le soir, ou de grand matin, avec une lanterne. Peu d'instans après le lever du soleil, elle redescend du cep et se cache dans la terre à peu de profondeur. Là, il n'est pas difficile de la trouver en remuant légèrement le sol.

En voyant le dommage irréparable qu'ont éprouvé beaucoup de ceps et

quelquefois la plus grande partie du vignoble, on est porté à croire que le nombre des insectes destructeurs est très-considérable. Les bourgeons, à mesure qu'ils se développent, sont rongés dans le centre, ou si complètement détruits, qu'il n'en reste plus vestige : les jeunes pousses et, plus tard, les feuilles tendres sont coupées, dévorées; tout ce qui ne disparaît pas se flétrit et se dessèche; la souche mutilée, ou quelquefois tout à fait dépouillée, ne reproduit ensuite que des bois stériles, mal placés et embarrassans pour la taille de l'année suivante. Cependant, quelque grands que soient ces ravages, un nombre de chenilles proportionnellement petit suffit pour les produire. Naturellement très-vorace, la larve dont il s'agit ici, a déjà acquis, au moment où la vigne commence à végéter, près du tiers ou de la moitié de sa grosseur, et bien qu'elle ne mange pas encore, à beaucoup près, autant que dans les dernières semaines de sa vie, ses dégâts sont d'autant plus fâcheux, qu'en détruisant les bourgeons naissans, elle enlève d'un seul coup toute espérance de récolte. — A mesure qu'elle grossit, son appétit augmente. C'est vers la fin de mai et le commencement de juin qu'il atteint son plus haut degré. Toutefois, ce n'est pas dans la vigne même que nous avons pu en juger, attendu que les chenilles, dans le vignoble que nous étions à portée d'observer, ont abandonné les ceps dans le courant de mai, à mesure que les jeunes sarmens et les feuilles se sont durcis. Si, dans d'autres années, ou dans certaines localités, cette larve prolonge son séjour sur la vigne, toute végétation doit disparaître.

Les chenilles que nous avons gardées en captivité ont conservé leurs habitudes. Durant le jour, elles se sont constamment cachées dans la couche de terre dont étaient pourvues les boîtes où nous les tenions renfermées : la nuit elles en sortaient toujours pour dévorer la nourriture fraîche que nous leur donnions chaque soir. Ces repas se composaient de feuilles de vigne, de laitues, de chicorée, de choux. La laitue nous a toujours paru obtenir la préférence; puis les feuilles de vigne, pourvu qu'elles fussent nouvelles et tendres. Le chou était la plante la moins recherchée; les chenilles n'y ont même jamais touché, lorsqu'elles avaient à choisir.

Dans la première quinzaine de juin, toutes ces larves ont passé à l'état de nymphe, en formant autour d'elles, avec de la terre, une coque lisse en dedans et assez compacte (Pl. fig. 16), quoique fragile. Quelques unes de nos élèves sont mortes à l'état de chenille par suite des piqûres d'un ichneumon; d'autres ont eu le même sort après leur transformation, et les jeunes larves du parasite se sont retrouvées dans le corps de la nymphe; d'autres enfin ont péri au moment de leur passage à la forme de papillon. Ces accidens sont fréquens chez les Lépidoptères, et nous ne les signalons que pour la satisfaction des agriculteurs. Vers la fin de juillet, les nymphes intactes et bien portantes nous ont donné un papillon appartenant à la classe nombreuse des Noctuelles (Pl. fig. 13). Le dessin que nous présentons offre la taille et les couleurs les plus ordinaires; cependant, chez quelques individus, les lignes et les points qui ornent les ailes supérieures sont beaucoup moins tranchés, ou n'existent qu'en partie, même au sortir de la coque. Chez d'autres, la teinte générale est plus sombre, elle passe presque au noir, et l'on serait tenté de prendre ces individus pour des espèces différentes, si d'ailleurs les caractères principaux ne demeuraient pas identiques.

L'accouplement, qui a lieu peu de temps après la transformation de la nymphe, n'offre aucune circonstance particulière, et s'effectue comme dans les autres espèces du genre. Quant à la ponte, aux œufs et aux premières habitudes de la chenille naissante, n'ayant pas eu occasion de les observer nous-mêmes, nous nous en rapportons pleinement aux renseignemens que le naturaliste distingué, cité en tête de cette notice, a bien voulu nous donner. M. Huber a vu les œufs de cette Noctuelle, en groupes d'environ deux cents déposés sur des feuilles de choux. On les retrouverait sans doute sur la laitue et d'autres plantes potagères. Il est naturel et ordinaire que les chenilles naissantes se nourrissent d'abord sur le végétal où la mère a déposé les œufs, car son instinct la trompe rarement. Ajoutons qu'un insecte, qui trouve sa subsistance sur plusieurs espèces de plantes, s'établit partout dans la campagne pendant la belle saison. Aussi notre chenille, en automne, et, comme nous l'avons dit plus haut, en mai

4

et juin, se retrouve-t-elle dans les jardins, les plantations de légumes et même dans les champs, où elle ravage certaines récoltes, telles que les jeunes colzats et même les céréales et les trèfles.

Pour nous en tenir à la vigne, les districts de notre canton qui, à notre connaissance, ont eu le plus à s'en plaindre, sont d'abord ceux de Grandson et d'Yverdon. Sur les bords du Léman, les communes de Saint-Prex, Buchillon, Saint-Sulpice, ont vu leurs vignes les plus près du lac considérablement endommagées, en 1837 et 1838. Le sol de ces vignobles est particulièrement léger et même sablonneux. A quelques centaines de pas plus haut, où les terres sont plus consistantes, les vignes ont été jusqu'ici épargnées. Il est à croire que notre insecte se retrouve sur toute la rive jusqu'à Genève. Il existe du moins sur la totalité des bords du lac de Neuchâtel, où, pendant nombre d'années, ce fléau a fait le désespoir des vignerons. Cette Noctuelle habite aussi le canton du Valais, d'où plusieurs exemplaires du papillon nous ont été envoyés, mais sans renseignemens sur les ravages qu'exerce la chenille. Nous ne les connaissons nous-mêmes que depuis deux ans, et nous avons lieu de croire que dans plusieurs localités riveraines, à l'orient de Lausanne, les vignerons attribuent mal à propos aux limaçons des dégâts causés au premier printemps par cette chenille. Au reste, une observation attentive des habitudes des insectes polyphages nous révèlerait sans doute beaucoup de faits ignorés, quant aux dégâts qu'ils exercent sur nos récoltes. C'est ainsi que l'un de nous a vu cet été (1839), dans un de nos vignobles, la chenille jaune et noire du seneçon (Bombyx Jacobæ Fab.) dévorer, dans certaines places, les jeunes pousses des ceps, faute d'avoir à sa portée une quantité suffisante de sa nourriture ordinaire.

IV.

Sphinx elpenor (L.)

Le Sphinx de la vigne.

CHENILLE rase, grande, verte, ou vert-noirâtre velouté, quelquefois presque noire. Elle a sur chaque côté des deux premiers anneaux une grande tache ondée bleu-foncé. Le devant du corps est gros, renflé; l'extrémité de la tête est mince, allongée, ce qui lui donne quelque ressemblance avec le groin d'un cochon. Une petite corne pointue et relevée sur l'avant-dernier anneau.

Douze anneaux; seize pates.

NYMPHE lisse, annelée, brune, mêlée d'un peu de bleu; une pointe recourbée à l'extrémité.

PAPILLON. Antennes filiformes, prismatiques, terminées en pointe.

Palpes (deux), égales, comprimées, obtuses, très-velues et recourbées.

Langue, longue, divisée en deux, roulée et cachée entre les palpes.

Ailes *supérieures*, longues, étroites, d'un vert d'olive, avec des bandes d'une teinte rouge-pourpre.

Inférieures, petites, noires à la base, pourpres à l'extrémité.

Les quatre ailes sont d'un vert-jaune en dessous, avec des bandes pourpres.

Le dessus de la tête, du corselet et de l'abdomen est vert, avec quelques lignes longitudinales pourpres. Le dessous est entièrement pourpre.

Quoique ce bel insecte, si connu des naturalistes, ne puisse pas être rangé chez nous parmi les ennemis dangereux de la vigne, nous ne saurions le passer sous silence, puisqu'il vit fréquemment aux dépens de nos ceps. La chenille se trouve aussi sur d'autres végétaux, tels que l'Epilobe

à feuilles étroites (Epilobium angustifolium, L.), la Balsamine impatiente (Impatiens Balsamina L.) On la rencontre çà et là dans la plupart de nos vignobles, mais toujours en médiocre quantité. Les feuilles et les jeunes pousses lui servent de nourriture, jusque vers le milieu ou la fin de l'été, où elle s'enfonce en terre pour se transformer en nymphe. Avant de subir cette métamorphose, elle file une espèce de coque, composée de quelques brins de soie liés avec un peu de terre, dont elle s'entoure. Le papillon en sort ordinairement dans le courant de l'automne.

IIe CLASSE.

COLÉOPTÈRES.

I.

Attelabus betuleti (Walck.) (Fabricius.) (Latreille.)
Curculio betulæ. (L.)

L'Attelabe du bouleau, Pl. fig. 18.
Vulgairement Charançon de la vigne, Grimod, Gorgollion, Bec-marc, Bêche, Lisette, Coupe-bourgeons, etc.

CORPS, petit, glabre, bordé, vert-doré ; de même couleur en dessous.

Tête distincte, ovale, amincie à sa partie postérieure, prolongée en avant en forme de rostre ou bec, verte, pointillée.

Palpes, quatre, égales, filiformes. Mâchoire bifide. Lèvre cornée, couvrant les palpes inférieures.

Yeux globuleux, marginaux, insérés avant le rostre ; noirs.

Antennes courtes, rapprochées, moniliformes, grossissant à leur extrémité, et insérées à la base du rostre. Onze articles; noirs.

Corselet arrondi, ovale; vert pointillé. Il est quelquefois armé de deux pointes aiguës, courtes, dirigées en avant; quelquefois ces pointes manquent.

Ecusson arrondi.

Elytres, dures, voûtées, de la longueur de l'abdomen; vertes, plus fortement et plus grossièrement pointillées que le corselet.

Pates, fortes. Quatre articles aux tarses; vertes.

On trouve quelques individus tout bleus.

Larve, apode, molle, ridée, d'un blanc mat, garni çà et là de quelques poils et composée de douze anneaux peu distincts. (La plupart des auteurs disent treize). Le premier anneau est légèrement brunâtre en dessus. La tête est brune, écailleuse, et armée de deux mâchoires.

OEUFS, isolés, oblongs, légèrement jaunâtres, transparens, assez gros relativement à l'insecte.

Cet insecte, bien connu de nos vignerons, se montre chaque année en plus ou moins grande quantité dans nos vignobles. L'époque la plus ordinaire de son apparition est le mois de mai ou de juin (plus tôt ou plus tard, suivant les alternatives de la température); et il arrive parfois que la vigne en est tellement couverte, que les feuilles brillent au soleil comme si elles étaient parsemées de grains d'émeraude. Cependant ces invasions ont rarement un effet très-fâcheux pour la récolte. On sait qu'après l'accouplement, l'instinct de la femelle du charançon est de piquer, ou plutôt de couper, à l'aide de ses mâchoires aiguës, quelques fibres du pétiole d'une feuille, laquelle ne tarde pas à pendiller et à se faner. Dans cet état, l'insecte, avec une admirable adresse, en rapproche successivement les parties, y dépose deux ou trois œufs, et roule peu à peu la feuille en forme de cylindre serré, pointu aux deux bouts, et dont les bords sont solidement attachés au moyen d'une sorte de glu que l'ouvrière fait sortir de l'extrémité de son abdomen (*). Quelquefois ces femelles entament une por-

(*) Voir, sur la construction de ces cylindres, le beau travail sur les Attelabes de M. P. Huber. (Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, T. 8, 1339).

tion de l'axe d'une grappe, et celle-ci, privée de ses sucs, languit et se dessèche; mais c'est un cas assez rare, une exception qu'on peut considérer comme une sorte d'erreur. Les feuilles presque seules ont à souffrir, soit de ces atteintes aux pétioles, soit des trouées que l'insecte pratique dans le parenchyme dont il se nourrit. Il en résulte sans doute aussi que les ceps s'en ressentent, lorsque ces ravages sont tels que la végétation en est affectée; mais c'est un effet que nous n'avons vu se produire que rarement et dans quelques vignobles peu étendus.

Les œufs du charançon de la vigne sont presque libres dans le cornet où la mère les a déposés. Ils mettent peu de temps à éclore; mais comme la feuille roulée s'est promptement desséchée, les larves naissantes ne trouvent guère pour nourriture qu'un parenchyme racorni. Elles sont pourvues, pour l'entamer et le triturer, de mâchoires solides; mais, destinées à vivre entre les parois d'une feuille roulée, et privées des organes de la progression, elles peuvent à peine se mouvoir en champ libre, même sur un plan horizontal; cependant elles parviennent, à l'aide de leur dernier anneau et de leurs mandibules, à se diriger en avant.

L'examen de l'organisation de ces larves, ainsi que l'observation de leurs habitudes ne permettent pas de leur attribuer les dégâts de l'espèce sur la vigne. C'est l'insecte parfait qu'il faut en rendre responsable. La larve, autant que de fréquentes recherches dans le vignoble et la conservation dans des boîtes d'un grand nombre de feuilles roulées ont pu nous en faire juger, vit et prend son accroissement dans la retraite qu'elle doit à l'industrieuse prévoyance de sa mère. Nous l'y avons toujours trouvée en été, dans le courant de juin, de juillet, d'août et même quelquefois en septembre. A la vérité, ces larves ne sont pas toutes pareilles en grosseur à la même époque. Quelques unes paraissent plus jeunes et proviennent sans doute de charançons venus après les autres, ensorte que le séjour de la larve dans la feuille peut être plus tardif sans être plus long. Lorsque enfin elles abandonnent leur demeure végétale, il y a tout lieu de croire qu'elles entrent en terre avant de se métamorphoser. Nous n'avons pu nous en assurer par nous-mêmes; mais nous voyons, dans une notice

très-intéressante, lue, en 1818, dans la Société des Naturalistes, par un excellent observateur neuchâtelois (M. Perrot), que des larves conservées dans des rouleaux, renfermés dans un poudrier pourvu d'une couche de terre, s'y sont réfugiées. M. Perrot ajoute que ces larves, retirées par lui et replacées ensuite sur cette même couche de terre, s'y sont enfoncées de nouveau. D'après ce fait et l'analogie, on ne peut guère douter que la nymphe du charançon de la vigne, comme celle de beaucoup d'autres coléoptères, ne passe le temps de son sommeil cachée dans le sol, d'où elle sort sous la forme d'insecte parfait, avec le retour de la chaleur et de la végétation. Les auteurs nombreux que nous avons pu consulter ne nous apprennent rien sur ce point; nous sommes réduits à de simples conjectures. Nous ajouterons, sur la foi de ces mêmes écrivains, que la larve de notre insecte change plusieurs fois de peau et file une coque pour se transformer en nymphe.

Beaucoup de vignerons, dans notre pays, confondent la larve du charançon avec le *ver*, soit la chenille de la teigne de la vigne (Tinea ambiguella). C'est une erreur, que la moindre comparaison suffit pour faire reconnaître. La larve du charançon est d'un blanc mal prononcé; elle est dépourvue de pates, habituellement roulée sur elle-même; sa tête est petite, pointue, et plus étroite que le corps. La chenille de la teigne, au contraire, est d'un gris jaunâtre, presque toujours un peu rougeâtre; elle a seize pates bien visibles, et marche facilement; enfin sa tête est ronde et aussi large que les anneaux. Comment peut-il se faire que des propriétaires et même des municipalités aient pris le change et ordonné, assure-t-on, de recueillir les œufs du charançon dans le but de détruire le ver de la vigne?

II.

Eumolpus vitis. (Walckenar.) (Latreille.)
Chrysomela vitis. (L.)
Cryptocephalus vitis. (Fab.)

Le Gribouri de la vigne. Pl. fig. 19.

CORPS, petit, ovale, lisse, bordé.

Tête ovale, obtuse, rentrée, noire.

Yeux oblongs, latéraux, enclavés dans une échancrure.

Antennes filiformes, plus longues que le corselet; le premier article plus gros, inséré devant les yeux; onze articles; les premiers fauves, les autres noirs.

Palpes, inégales; les deux derniers articles intermédiaires plus gros, ovales.

Languette avancée, membraneuse, entière.

Corselet arrondi, plus étroit que les élytres, à bords défléchis; noir.

Ecusson court, arrondi, noir.

Elytres, dures, de la longueur de l'abdomen, convexes, à bords défléchis, fauve-brun-rougeâtre; un peu striées et marquées de points enfoncés.

Abdomen noir.

Pates longues, comprimées. Quatre articles aux tarses. Cuisses noires. Le reste plus ou moins fauve-brun.

La larve a le corps à peu près ovale, d'une couleur obscure. Elle a six pates, la tête écailleuse, armée de deux petites mâchoires. (Latreille.)

Si nous mentionnons ce Coléoptère, c'est uniquement parce que, dans un travail du genre de celui-ci, nous devons au moins quelques mots à

un insecte signalé, par les meilleurs observateurs, comme l'un des plus grands fléaux de la vigne. Il exerce, dit-on, ses ravages en France, en Allemagne, en Suisse même. Quant à nous, bien loin d'avoir les mêmes reproches à lui faire, nous n'avons jamais trouvé que quelques individus isolés de ce gribouri dans nos vignes : plusieurs naturalistes vaudois, neuchâtelois, zurichois, nous ont dit ne l'avoir rencontré que rarement, et il est tout à fait inconnu de nos cultivateurs. A défaut de preuves suffisantes, nous n'affirmerions pas cependant que cet insecte ne soit, dans quelques pays et dans certaines années, très-funeste à la vigne ; mais il nous paraît tout au moins probable que ses mœurs ont été confondues par plusieurs auteurs avec celles du charançon (Attelabus betuleti), dont nous venons de parler. On peut croire, en outre, que les dégâts attribués à sa larve, dans différens vignobles de la Champagne, de la Bourgogne, et même de notre canton (*), sont fréquemment le fait du ver de la vigne (Tinea ambiguella), qui, depuis tant d'années, si ce n'est depuis des siècles, désole ces mêmes vignobles.

Pour nous en tenir à nos propres observations, nous dirons que le gribouri (Eumolpus vitis), rare dans nos vignes, se montre parfois sur quelques autres plantes, notamment sur certaines onagraires (Œnothera biennis, L.), (Epilobium spicatum, grandiflorum, L. etc.), dans les bois un peu montagneux, à Sauvabelin et ailleurs.

(*) Un traité assez répandu chez nos propriétaires, *l'Art du Vigneron*, par M. Reymondin (Lausanne, 1798), place en tête des insectes destructeurs de nos vignes le gribouri, dont il s'agit ici ; mais tout le chapitre consacré aux insectes nuisibles à la vigne paraît plutôt la copie d'anciens ouvrages étrangers à la Suisse, que le résultat d'observations faites dans nos vignobles.

III.

Melolontha vulgaris. (Lat.) (Fab.)

Le Hanneton commun.

La larve de cet insecte, ainsi que celles de quelques autres espèces appartenant au même genre, méritent de figurer parmi les ennemis de la vigne, vu les dommages qu'ils causent accidentellement aux racines des ceps. C'est surtout dans les nouvelles plantations, faites à la suite d'un gazon, que leurs ravages sont le plus à craindre, et ce serait un motif de plus pour entreprendre enfin une guerre sérieuse contre ces larves (vers blancs), dont, depuis quelques années surtout, nos champs et nos prairies ont tant à souffrir.

IIIe CLASSE.

HYMÉNOPTÈRES.

Vespa vulgaris (L.)

La guêpe commune, et la plupart des guêpes, des frelons, des abeilles, etc., doivent aussi être rangés parmi les ennemis de nos raisins. Ces insectes se jettent surtout sur les premières grappes mûres ou prêtes à mûrir. Aussi les vignes où le système des provignures est encore généralement en usage, et où, par conséquent, la maturité est moins égale, comme celles de La Côte, souffrent beaucoup plus de leurs dégâts que celles de La Vaux et de quelques autres vignobles, où la vigne est plus fréquemment renouvelée par des minages.

ANIMAUX NUISIBLES A LA VIGNE

EN DEHORS DE LA CLASSE DES INSECTES.

Quoique les animaux en dehors de la classe des insectes sortent de la limite de nos observations, nous ne pouvons passer sous silence les limaçons et les oiseaux, très-nuisibles à quelques uns de nos vignobles. Les limaçons, dans les années humides et dans des localités basses, endommagent par leurs morsures une grande quantité de raisins, et la pourriture qu'engendrent ces atteintes à la baie, entraîne souvent une perte plus forte que celle qui résulte des effets même de la voracité de l'animal.

Quant aux oiseaux, tout le monde sait que différentes espèces, surtout celles du genre Turdus (les merles, grives, etc.), font, aux approches de la vendange, des ravages assez notables dans les vignes voisines des forêts et des bouquets de bois.

En résumant ce qui précède, nous ne trouvons, ainsi que nous l'avons dit d'abord, que deux espèces d'insectes très-nuisibles à nos vignobles. L'une et l'autre appartiennent à la classe des Lépidoptères. Ce sont :

1° La *Teigne de la vigne* (Tinea ambiguella Hub.), vulgairement *le Ver*.

Ennemi constant de nos récoltes, toujours logé dans les grappes en fleurs ou en fruits, il est d'autant plus redoutable que sa double et innombrable génération exerce chaque année ses ravages dans la totalité de nos vignobles. La perte qui en résulte pour notre agriculture est incalculable, et c'est contre cet insecte, avant tous les autres, que doivent porter les efforts des propriétaires et des vignerons.

2° La *Noctuelle aquiline.* (Noctua aquilina Fab.)

La chenille de cette espèce serait pire que la précédente, puisque, en mutilant le cep, elle enlève tout espoir de récolte; mais heureusement cette espèce paraît jusqu'ici confinée dans un petit nombre de vignobles peu étendus. Elle n'en mérite pas moins l'attention du cultivateur, car rien ne nous répond qu'elle ne puisse se jeter et se multiplier dans nos grands vignobles.

A ces deux insectes destructeurs, nous ajouterions la Pyrale de la vigne (Pyralis vitis Bosc.), si, pour autant que nos observations et nos enquêtes dans le pays ont pu nous en instruire, cet ennemi de la vigne, presque partout mêlé à la teigne de la vigne, n'existait pas, au moins jusqu'à présent, dans une proportion trop faible pour être prise en sérieuse considération.

MOYENS DE DESTRUCTION

DES INSECTES NUISIBLES.

Après avoir exposé ce qui nous est connu de l'histoire des insectes particulièrement nuisibles aux vignobles de notre canton, nous voudrions pouvoir indiquer quelques moyens vraiment efficaces d'en anéantir l'engeance. Mais, encore ici, nous devons confesser notre insuffisance, et nous pensons que tout naturaliste, tout cultivateur de bonne foi, qui veut écrire sur cette matière dans un but pratique, avouera que les spécifiques les plus vantés échouent, quand il s'agit d'opérer en grand. On préserve ou l'on débarrasse de certains insectes quelques arbres d'un jardin, mais déjà les mêmes procédés ne produisent qu'un résultat insignifiant dans un verger de quelque étendue, et ils deviennent inapplicables ou beaucoup trop coûteux en rase campagne. Sans pouvoir toujours se

rendre compte des nombreuses espèces d'insectes qui attaquent nos arbres et nos récoltes, tout habitant de la campagne sait qu'elles varient à l'infini; que chaque arbre, chaque plante a son ennemi, ou ses ennemis qu'il alimente. Chacune de ces espèces a de plus ses mœurs propres, ses époques de transformation, de naissance, de mort. Les uns vivent solitairement, d'autres en sociétés nombreuses. Ajoutez l'instinct admirable des moindres créatures, les moyens de défense et de conservation dont elles sont pourvues, les retraites cachées où elles se réfugient; tenez compte surtout de l'incalculable multitude de ces petits êtres, de leur prodigieuse fécondité, qui leur permet de se reproduire et de pulluler par milliers tant qu'il en reste quelques uns, et vous conviendrez que, tout chétifs qu'ils soient, leur nombre sauvera toujours la race, et que si l'homme peut subjuguer le bœuf et le cheval, anéantir les tigres et les loups, il devra probablement se résoudre à partager éternellement les fruits de ses sueurs avec la mouche et le ciron. Mais quelque humiliante que puisse paraître cette loi naturelle, elle ne doit pas nous décourager. Un ennemi dont les allures et les ruses sont connues, a déjà perdu la moitié de ses avantages.

Examinons sommairement l'espèce de guerre qu'il serait possible de faire aux insectes destructeurs qui viennent de nous occuper. Nous ne dirons rien de neuf; mais nous espérons que, si la masse des propriétaires, une fois éclairée sur les habitudes de ces insectes, s'occupe sérieusement des moyens d'en réduire le nombre, on trouvera des procédés plus expéditifs et peut-être plus efficaces.

Le Ver de la vigne.

D'après ce que nous avons dit plus haut sur le ver de la vigne, les œufs microscopiques de ce lépidoptère échappent tellement aux regards, il est si rare qu'un observateur, même exercé, en aperçoive quelques uns, dans leur courte existence sur la fleur ou le fruit du raisin, qu'une pareille recherche est évidemment interdite aux vignerons.

Les nymphes, au moins celles de la première génération (car celles de la seconde se cachent en grande partie dans la terre), sont également si dispersées et dans des retraites si variées, qu'il y aurait peu de chances d'en trouver en nombre suffisant pour dédommager du temps que l'on consacrerait à cette recherche.

Quant au papillon, dont la vie est également si courte, une première et grave difficulté, c'est de guetter son apparition. Quelques jours trop tôt ou trop tard, ce qu'on peut faire pour le détruire est en grande partie illusoire. — Aussi les feux nocturnes, recommandés par quelques auteurs, nous paraissent-ils, après examen, d'une application difficile et souvent peu efficace. Lorsque les papillons ne se montrent encore qu'égrenés, en petit nombre, il ne vaut pas la peine de construire et d'allumer ces petits bûchers. Si l'on a ensuite le bonheur de bien saisir le moment où l'insecte paraît en masse, il faut encore que le temps soit calme, un peu agité; s'il pleut, ou si le vent souffle violemment, l'emploi de ce moyen devient impossible. Cependant le temps presse, et, quelques jours plus tard, c'est partie à remettre à l'année suivante, ou bien tout se réduit à la destruction de quelques retardataires qu'on aurait laissé vivre pour la plupart sans inconvénient. En effet, ces petits feux n'atteignent guère que les mâles en quête des femelles; celles-ci voltigent peu. En outre, l'union des deux sexes et la ponte ont lieu si promptement après la dernière métamorphose de l'insecte, que c'est ne rien faire que d'exterminer les individus après l'accomplissement des fonctions qui reproduisent l'espèce. C'est ainsi, pour le dire en passant, que les chasses officielles aux hannetons, sous leur dernière forme, arrivent le plus souvent trop tard et lorsque les œufs sont déjà déposés. Nous n'irions pas cependant jusqu'à proscrire le procédé des feux aux bords des vignes. Cette pratique peut réussir plus ou moins, lorsqu'on l'applique avec intelligence; c'est d'ailleurs un moyen de plus qu'un vigneron soigneux ne doit pas négliger quand l'occasion lui paraît favorable.

Reste la chasse qu'on peut faire à la chenille; et ici évidemment, avec quelque persévérance, on doit espérer de diminuer considérablement par

ce moyen le nombre de ces hôtes ruineux. D'abord, il ne s'agit que d'une espèce bien connue, toujours logée dans la grappe en fleur ou dans le raisin même. Il n'y a pas à la chercher long-temps; car sa présence à la première génération, pendant tout le mois de juin et les premiers jours de juillet, se manifeste aux yeux les moins exercés, par ces petits paquets de fleurs agglomérées, malades, tortillées, qui se reconnaissent à plusieurs pas de distance, quand la vigne est rattachée. Aux mois d'août et de septembre, on peut également affirmer, comme à coup sûr, que les raisins endommagés, attaqués par la pourriture, renferment une grande partie de la seconde génération de l'insecte. Nos plantations de vignes sont pour la plupart homogènes, alignées, bien sarclées; les ceps sont tenus bas, les sarmens relevés et solidement liés, de sorte que les grappes sont bien en vue et, pour ainsi dire, sous la main de l'ouvrier. Toutes ces considérations et quelques expériences nous font penser qu'en attendant mieux, l'échenillage est de tous les moyens celui qui va le plus sûrement au but.

Alléguera-t-on le temps et la dépense qu'exige cette opération, le dommage qu'elle peut causer à la vigne pendant la floraison? Ces objections nous nous les sommes faites aussi; mais quelques essais nous ont prouvé qu'avec un peu d'adresse et d'habitude, ce procédé est assez expéditif pour payer largement les frais qu'il exige, et qu'en outre il n'a pas pour les grappes les inconvéniens que nous redoutions d'abord.

Après que les ceps ont été rattachés (vers la fin de juin, lorsque la floraison est rapide, ou dans les premiers jours de juillet, si elle est tardive), que le vigneron, sa femme, ou un ouvrier de confiance, entrent dans la vigne, armés de ces petites pinces appelées *bruxelles*, dont se servent les horlogers; qu'ils suivent les ceps un à un et ligne par ligne, en serrant avec la pince les petits paquets de fleurs agglomérées, assez fortement pour écraser les chenilles qu'ils renferment; le résultat de ce travail sera d'anéantir une portion considérable de la première lignée de l'insecte. Loin d'en souffrir, les grappes en profiteront; car, avec un peu d'attention, on ne touche que les fleurs ravagées, déjà perdues en tout

ou en partie, et, par la destruction du ver, on en sauve beaucoup d'autres; si ensuite, aux mois d'août et de septembre, on prend les mêmes soins, mais, cette fois, nanti d'un panier pour récolter les baies malades qui recèlent l'insecte, il est certain que ces opérations, continuées pendant quelques années, diminueront sensiblement le fléau. Nos espérances à cet égard sont soutenues par une observation que nous devons consigner ici. Le ver, ou, pour mieux dire, la chenille ennemie de nos raisins, nous a toujours paru exclusivement attachée à la vigne; nous ne l'avons jamais trouvée sur une autre plante, même dans les jardins, où les treilles sont entourées de végétaux d'espèces variées. En détruisant l'insecte dans sa demeure ordinaire, pour ne pas dire unique, on peut donc se flatter de faire subir à toute la race une réduction notable.

Avouons toutefois qu'en présence de l'étendue du vignoble vaudois, la tâche paraît immense. Treize mille poses de vignes à écheniller! c'est gigantesque et presque ridicule à dire. Cependant, si l'on en vient au fait, on voit bientôt qu'avec l'extrême division du sol et la nature de la culture de la vigne, travail qui se compose d'une série de soins minutieux, la besogne pour chacun n'a plus rien d'effrayant. A La Vaux, par exemple, et dans nos principaux vignobles, chaque famille ne cultive qu'une petite étendue de vigne. Partout cette culture exige beaucoup de bras; un bon maître vigneron ne se charge guère que de deux ou trois poses, et s'il en prend davantage, il lui faut des ouvriers. D'ailleurs, quand nous recommandons l'examen de chaque cep, il va sans dire qu'un simple coup d'œil suffit pour juger si les grappes sont épargnées, et, dans ce cas, on passe immédiatement à une autre souche. Dans les années où les chenilles sont rares, cette inspection est bientôt faite. Lorsqu'elles surabondent, au contraire, le vigneron en les détruisant est amplement payé de ses peines, et, s'il persiste, d'années en années sa tâche diminue. Encore une fois, nous n'avançons rien ici qu'après expérience. Un ouvrier travaillant avec soin et sans habitude préalable, a échenillé sous nos yeux près d'un fossorier et demi de vigne par jour, quoique cette année-là les vers fourmillassent. Avec plus d'exercice et une moindre quantité de chenilles, l'opération eû

été plus prompte. La vigne échenillée a présenté une supériorité marquée sur ses voisines tout aussi bonnes. En voyant ce résultat, nous sommes persuadés que de telles journées valent chacune, pour le propriétaire, trente à quarante batz, en temps ordinaire, et cinq à six francs et plus, quand le vin est cher. Que serait-ce si le vignoble entier était soigné de même? car ici il n'est que trop évident que le vigneron laborieux souffre de l'incurie de ses voisins.

Est-il nécessaire d'ajouter que quelque recommandable, quelque efficace que nous paraisse le procédé de l'échenillage, nous désirons vivement que chacun s'applique à trouver mieux? Nous avons néanmoins peu de foi dans les moyens en grand et plus expéditifs, tels que la chaux en poudre, ou d'autres ingrédiens répandus sur les ceps. Si, d'un autre côté, on s'attache à tuer les chenilles avec de l'huile ou quelque poison, on perd autant de temps qu'en se servant d'une pince qui les écrase à coup sûr. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici d'un insecte dont la vie est solitaire, bien qu'une grappe en renferme parfois jusqu'à huit ou dix. Jamais ces vers ne sont rassemblés en familles serrées comme les chenilles des processionnaires, que quelques gouttes d'huile suffisent souvent pour détruire par centaines. Nous n'avons rien à dire non plus sur le procédé qui consiste à enduire d'un anneau de poix l'arbre ou l'arbuste qu'on veut défendre de certains insectes, tels que l'arpenteuse, qui ravage nos pommiers. Cet expédient, médiocrement utile, même contre un papillon sans ailes, comme celui-là, consommerait beaucoup de résine presque en pure perte, quand il s'agit d'un insecte à qui rien ne manque pour voltiger légèrement. Quant au raclage des souches dans le but d'enlever la vieille mousse, les éclats de l'écorce et en général les aspérités où se réfugient certaines chenilles, ou leurs nymphes, ce moyen, si chaudement recommandé dans les vignobles de Constance et de Thurgovie, aurait chez nous un faible résultat. Malgré toutes nos recherches, nous n'avons jamais trouvé dans ces abris que quelques nymphes d'espèces diverses et deux ou trois fois au plus celle du ver de la vigne. En revanche, il s'y niche beaucoup d'insectes carnassiers, surtout des araignées qu'il importe de

respecter. Ce raclage est d'ailleurs un long travail, toujours imparfait, sur une écorce crevassée et contournée, comme celle de la vigne. Nous nous abstenons de tout conseil à cet égard.

Enfin, l'intervention de l'autorité, quant à l'échenillage, serait-elle désirable? On sait combien ces mesures ont en général peu d'effet, témoin la chasse au hanneton et à la larve. Le ver de la vigne ravage la récolte la plus précieuse de notre canton. Chaque propriétaire est en conséquence fortement intéressé à le détruire. Il semble qu'un exposé fidèle de ses mœurs, suivi de quelques avis sur les moyens de lui faire la guerre, suffirait, avec l'exemple des vignerons soigneux, pour donner l'impulsion. Que si, d'un autre côté, les municipalités prennent la chose à cœur, tant mieux sans doute; mais nous attendons peu d'elles, à moins que leur action ne soit spontanée. Il y aurait, ce nous semble, plus à espérer des sociétés qui se sont formées dans beaucoup de localités, pour l'amélioration de la culture de la vigne.

La Pyrale de la vigne.

Pas plus que pour le ver de la vigne, nous ne trouvons d'autre remède que l'échenillage. Si les œufs de cette espèce, réunis en plaque de cent cinquante à deux cent, étaient faciles à voir sur les feuilles et les parties lisses du cep où la mère les dépose, rien de mieux et de plus prompt que de les rechercher et de les détruire; mais, même dans les vignobles les plus ravagés par cet insecte, comme ceux du Lyonnais, du Mâconais, de la Bourgogne, on désespère de ce moyen et l'on conseille d'écheniller (*). Chez nous, où la Pyrale est peu abondante, et où les dégâts de la chenille s'exercent en juin et juillet en même temps que ceux du ver de la vigne, l'opération pourrait se faire concurremment. Il faudrait seulement chercher la chenille dans les fleurs flétries ou desséchées, où elle se réfugie plus ordinairement que dans les grappes; mais tous ces

(*) Rapport à la Société d'agriculture, d'histoire naturelle et arts utiles de Lyon, etc., par MM. de Martinel, Balbis et Foudras. Lyon, 1827.

soins ne sauraient être pris par les vignerons qu'autant que cet insecte se multiplierait dans nos vignobles beaucoup plus qu'il ne l'a fait jusqu'ici.

La Noctuelle aquiline.

Cette espèce ne vivant pas exclusivement sur la vigne, on a eu l'idée, dans quelques localités, notamment à Neuchâtel, de semer dans les vignes ou sur leur lisière, certaines plantes que recherche la chenille, telles que la laitue, la chicorée, etc. Cet expédient, dont nous n'avons pas fait l'essai (les vignobles à notre portée ayant été épargnés cette année), peut réussir ; mais pour le mettre en pratique, il faut que ces plantes aient le temps d'acquérir un certain développement avant que la vigne elle-même bourgeonne; car la chenille est très-friande des jeunes boutons, et elle se jette dessus presque aussitôt que la sève s'y porte. Echeniller les ceps est impraticable, quelque gros et apparent que soit l'animal, puisqu'il ne sort que de nuit. Peut-être pourrait-on, le jour, au moyen d'un léger labour au pied des ceps, détruire un grand nombre de chenilles. Nous regrettons de n'être pas à portée d'indiquer quelque chose de plus précis à cet égard.

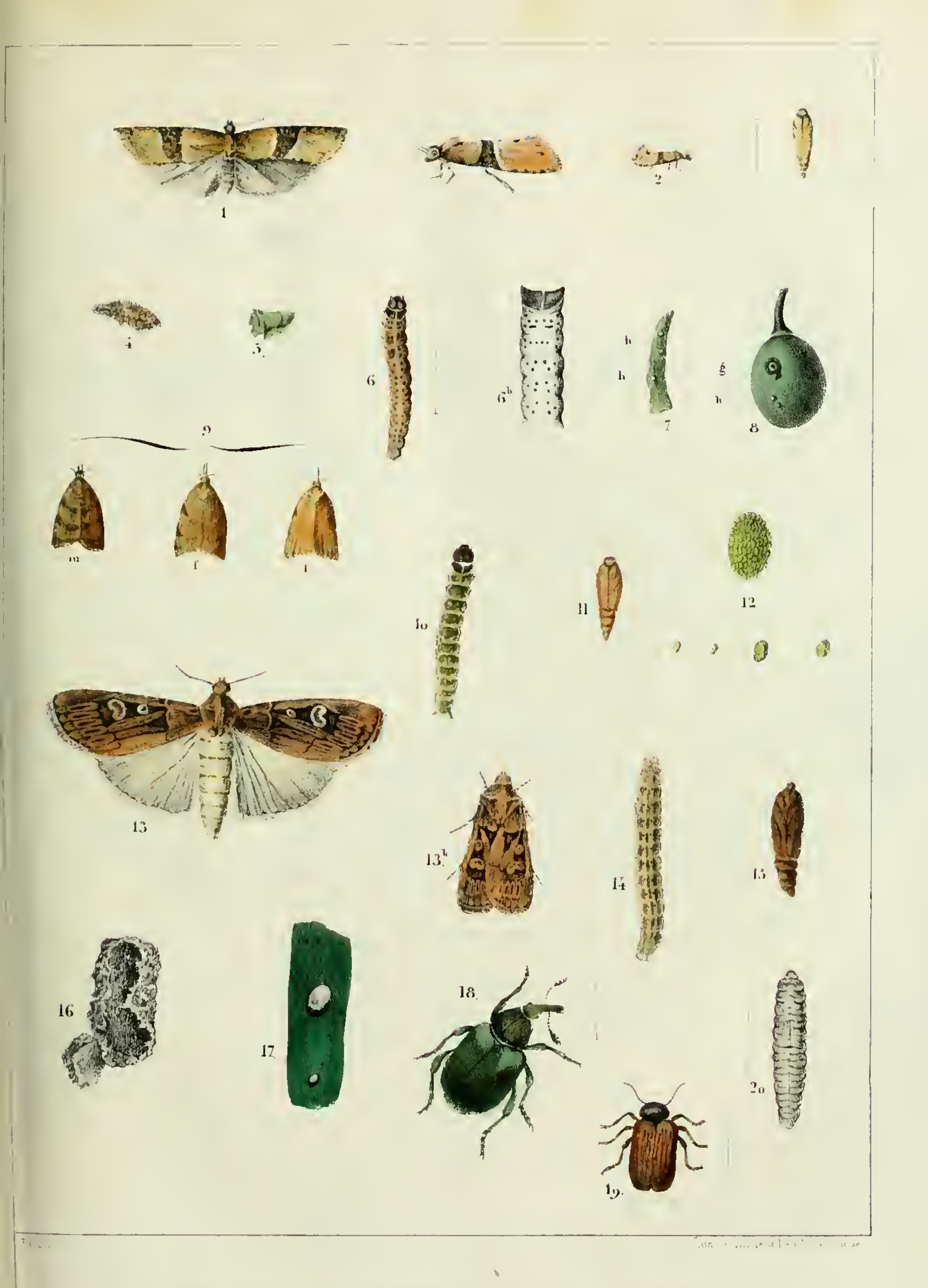
Le Charançon de la vigne.

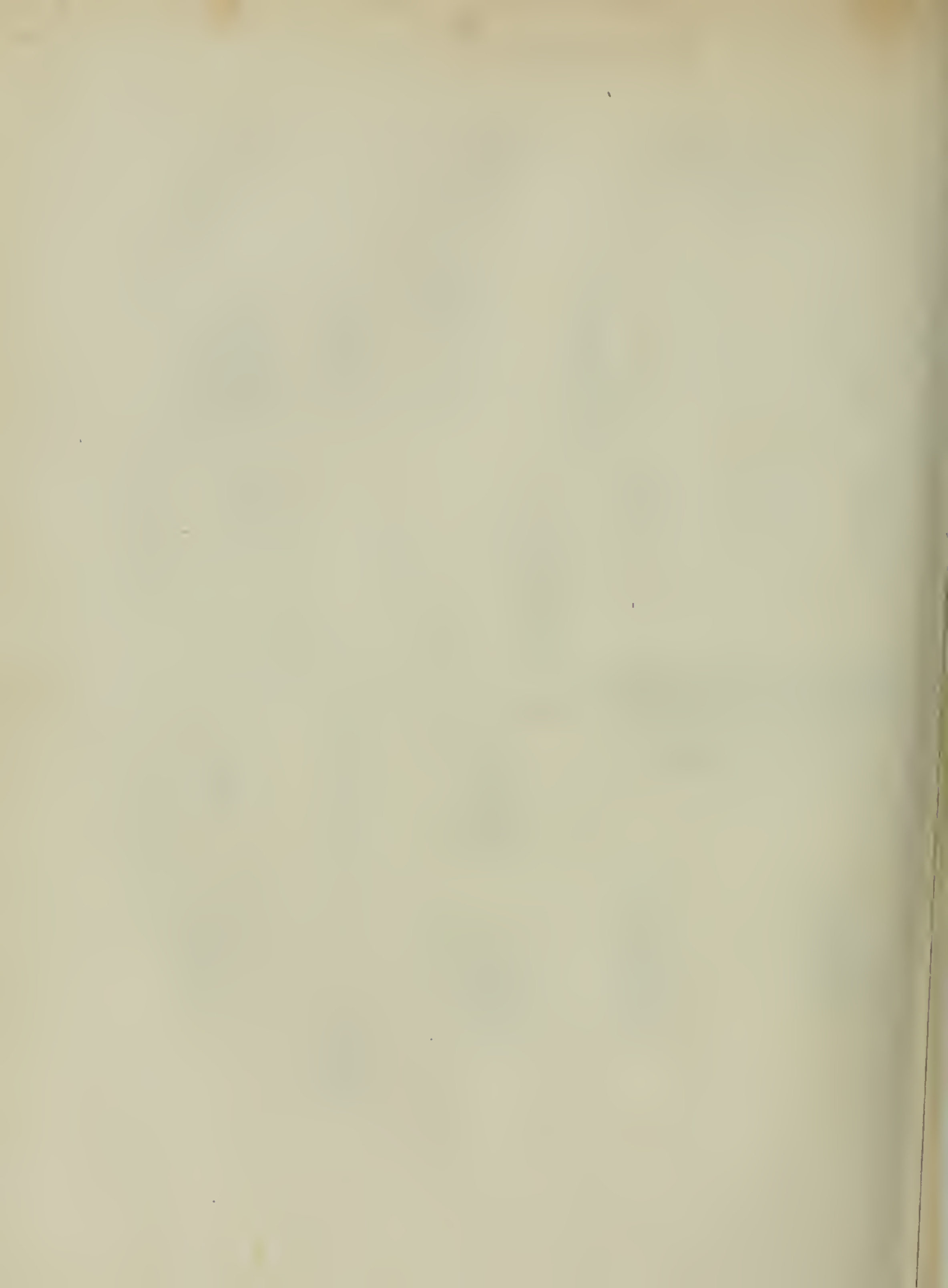
Le moyen de détruire cet insecte, s'il devient nuisible par sa grande multiplication, est bien simple. Il ne s'agit que de passer dans la vigne et d'enlever les feuilles roulées en cornets serrés, où la femelle a déposé ses œufs. Mais c'est ne rien faire que d'arracher ces feuilles et de les laisser par terre, il faut les emporter et les brûler. Il n'est pas moins essentiel de saisir le moment où les œufs ou tout au moins les vers sont encore dans les feuilles; ce qu'on voit facilement en en déroulant quelques unes.

Nous n'ajouterons rien ici sur la chasse qu'il est possible de faire aux guêpes et aux limaçons, attendu que nous ne connaissons aucun moyen particulier de s'en préserver ou de les détruire. C'est au vigneron soigneux et qui en a le temps, à faire usage des procédés qui lui paraisssent les plus prompts et les plus efficaces.

Quant aux oiseaux, toute recommandation semblerait superflue, grâce à la foule des chasseurs, des oiseleurs, et à la destruction des nids par les enfans des villageois. Il est bien plutôt à craindre, ainsi que nous l'avons déjà dit, que cette guerre n'aille trop loin et n'anéantisse beaucoup d'espèces utiles.

La Commission chargée, par la Société vaudoise des sciences naturelles, du travail qui précède, se composait de MM. Ch. Bugnion, Rod. Blanchet et Al. Forel.





DIE
KAEFER DER SCHWEIZ,

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

IHRER GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNG,

ZUSAMMENGESTELLT

VON

D^r. OSWALD HEER,

PROFESSOR DER NATURGESCHICHTE IN ZÜRICH.

ALS DRITTER THEIL DER AUF VERANSTALTUNG DER ALLGEMEINEN SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DIE GESAMMTEN NATURWISSENSCHAFTEN ENTWORFENEN FAUNA HELVETICA.

ERSTER THEIL. Dritte Lieferung.



VI. Classe. CLAVICORNIA.

I. Familie. SCYDMAENIDA.

I. Scydmaenus Latr.

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	300 bis 1000' s.m.	1000 bis 2500'	2500 bis 4000'	4000 bis 5500'	5500 bis 7000'	7000 bis 8500'	8500 bis 10,000'
1. *Godarti* Latr. Ziemlich selten, unter Moos. Nyon. Mon. Genf, sehr selten. Chev. Dübendorf, häufig, schon früh im Frühling, im Sommer in der Luft herumfliegend. B.	—	3.5	—	—	—	—	—
2. *Scutellaris* Müll. und Kunze. Sehr selten. Basel. J.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Collaris* Müll. u. Kunze. Ziemlich selten unter Moos. Dübendorf, selten, besonders in der Nähe von Ameisenhaufen. Br. Zürich. H. Genf, hier und da. Ch.	—	3.3	—	—	—	—	—
4. *Chevrierii* Heer (*). Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Pusillus* Müll. u. Kunze. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Angulatus* Müll. u. Kunze. Selten. Basel. J. Im Jura. Ch.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
7. *Elongatulus* Müll. u. Kunze. Selten. Bern im Belpmoos. O. Im Jura. Ch. Genf. Ch.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
8. *Denticornis* Müll. u. Kunze. Sehr selten. Genf. Ch. Im Canton Tessin. Villa.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

*) Die neuen Arten dieser, wie der zweiten Lieferung, sind in meiner Fauna coleopteorum Helvetica. Turici imp. Orellii Füssl. et soc. beschrieben.

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Pubicollis* Müll. u. Kunze. Sehr selten. Im Jura. Mell.	—	—	1.1	—	—	—	—
10. *Rutilipennis* Schüppel. Sehr selten, im Gebiete von Como; auf den Bergen des Valsassina. Villa.	—	—	1.1	—	—	—	—
11. *Hirticollis* Illg. Hier und da in Wäldern unter Moos und Steinen. Dübendorf, im Sommer in Fichtenwäldern. Br. Zürich. H. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Ch. L.	4.4	4.4	—	—	—	—	—
12. *Quadratus* Müll. u. Kunze. Selten, früh im Frühling. Dübendorf. Br. Basel. J. Genf. Ch. Im Canton Tessin. Vill.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
13. *Abbreviatellus* Erichs. Eutheia scydmaenoides Waterh. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
14. *Tarsatus* Müll. u. Kunze. Hier und da, unter Steinen und Moos. Dübendorf. Br. Zürich. H. Genf. Ch.	—	3.3	—	—	—	—	—
15. *Hellwigii* Herbst. Sehr selten unter Baumrinden. Nyon. Mon. Genf. Ch. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
16. *Rufus* Müll. u. Kunze. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
17. *Thoracicus* Müll. u. Kunze. Sehr selten, doch weitverbreitet. Basel. J. Im Jura. Mell. Am Simplon, Mendrisio. Villa.	—	1.1	1.1	—	—	—	—

II. Familie. SCAPHIDIDA.

I. Scaphidium Ol.

	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Quadrimaculatum* Ol. Ziemlich selten in Pilzen, bis zu 3000' s. m. St. Gallen. Hartm. Matt. H. Schaffhausen. S. Im Jura. Mell. Genf. Ch. L.	—	3.4	3.4	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Immaculatum* F. Sehr selten in Pilzen. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
II. Scaphisoma Leach.							
1. *Agaricinum* L. Ziemlich häufig in Pilzen und faulem Holz bis zu 3000′ s. m. Matt, Zürich. H. Dübendorf. Br. Bern. P. v. O. Basel, im Jura, bei Pomy. Mell. Genf. Ch. L.	5.6	5.6	5.6	—	—	—	—
2. *Boleti* Persoon. Sehr selten. Dübendorf in faulen Fichtenstöcken. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
III. Leptinus Müll.							
1. *Testaceus* Müll. Sehr selten unter Steinen und faulem Laub. Bern. P. Lausanne. Mell. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
IV. Trichopteryx Kirby. Ptilium Schüppel.							
1. *Atomaria* DeGeer. Ziemlich häufig im Kehricht und unter Moosen, früh im Frühling, bis zu 3000′ s. m. Dübendorf, Zürich. Br. H. Matt. H. Bern. P. v. O. Basel. J. Vallorbes im Jura. Mell. Genf. Ch. L.	4.8	4.8	1.8	—	—	—	—
2. *Fascicularis* Herbst. Ziemlich selten. Zürich. H. Bern. P. Basel. J. Genf. Ch. Im Tessin. Vill.	2.8	2.8	—	—	—	—	—
3. *Sericans* Schüppel. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
4. *Evanescens* Marshm. Selten unter faulenden Blättern. Bern. P. Vallorbes. M. Genf, hier und da. Ch.	—	3.3	3.3	—	—	—	—
5. *Suturalis* Chevrier. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
6. *Kunzei* Chevrier. Selten. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Abbreviatella* Heer. Ptilium minimum Mærkel. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Limbata Chevrier.* Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
9. *Testacea* Chevrier. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
10. *Minutissima* Weber. Ptilium sulcicolle Chevr. Pt. trisulcatum Aubé? Latridius minimus Herbst.? Sehr selten in feuchten Wiesen. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Nitida* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—

III. Familie. SILPHIDA.

I. Catops F.

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
1. *Angustatus* F. Ziemlich häufig unter Steinen und in Erdlöchern, besonders in Wäldern bis 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Dübendorf, Zürich. Br. H. Bern. v. O. P. Basel. J. Im Jura. Vallorbes, Pomy. Mell. Im Jorat. Chav. Genf. Chevr.	5.5	5.5	4.4	—	—	—	—
2. *Castaneus* Andr. Selten in den Alpen unter Steinen von 4000—7000′ s. m. Im Jura; auf dem Schönbühl in der Krauchthalalp bei 6200′ s. m. H. In den rhätischen Alpen. S.	—	—	—	2.2	2-2	—	—
3. *Agilis* Illg. Selten bis 3000′ s. m. Bern, Basel. J. Im Jura. Mell. Nyon. Mon.	3.3	3.3	1.1	—	—	—	—
4. *Fuscus* Panz. Selten im Kehricht und unter abgefallenem Laub. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Im Jorat. Chav.	—	3.3	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Picipes* F. Selten. Bern. v. O. Pomy. Mell. an der Dôle. Terisse.	—	2.2	1.1?	—	—	—	—
6. *Nigricans* Spence. Selten. Bern. P. Genf. L.	—	2 2	—	—	—	—	—
7. *Grandicollis* Erichs. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Tristis* Panz. Ziemlich selten unter faulem Laub, an Mauern, unter Steinen und Kehrichthaufen. Dübendorf. Br. Matt. H. Bern. v. O. Aigle. Chav.	—	4.4	3.3	—	—	—	—
9. *Chrysomeloides* Panz. Sehr selten. Zürich. H. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
10. *Montivagus* Heer. Sehr selten. Am Daubensee auf der Gemmi.	—	—	—	—	1.1	—	—
11. *Alpinus* Gyll. Sehr selten. In den Alpen des Wallis auf dem Schnee gefunden. L.	—	—	—	—	1.1	—	—
12. *Nigrita* Erichs. Selten. Zürich. H. Bern. P. Basel. J. Genf.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
13. *Fuliginosus* Erichs. Sehr selten. Bern. Basel. J.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
14. *Morio* F. Selten. Dübendorf, Br. Basel. J. Pomy. Mell.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
15. *Fumatus* Spence. Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis 4000's. m. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Ch. L. Bern. v. O. P. Dübendorf, Zürich, auf dem Schnabelhorn. Br. H.	5.5	5.5	2.2	—	—	—	—
16. *Ambiguus* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
17. *Velox* Spence. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
18. *Præcox* Erichs. Sehr selten. Zürich. H. Basel. J. Genf. Ch.	2.1	2.1	—	—	—	—	—
19. *Badius* Meg. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
20. *Anisotomoides* Spence. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
21. *Sericeus* F. Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz unter faulem Laub und Aas besonders in Wäldern. Dübendorf; Brenn fand einmal viele mit Necrophorus mortuorum in einem todten Maulwurf. Basel. J. Bern. v. O. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. Im Jura, um Pomy. Mell.	5.8	5.8	2.5	—	—	—	—

II. Colon Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Claviger* Herbst. Sehr selten. Bern.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Dentipes* Sahlb. Selten. Basel. J. Zürich. H. Bern. P.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
3. *Serripes* Erichs. Sehr selten. Dübendorf. Br. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
4. *Angularis* Erichs. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
5. *Brunneus* Latr. Selten. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
6. *Fusculus* Erichs. Selten. Dübendorf. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Nanus* Erichs. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—

III. Agyrtes Fröhl.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Castaneus* F. Selten. Basel. J. Nyon.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

IV. Necrophorus F.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Germanicus* L. Selten und nur in der ebenen Schweiz. Schaffhausen sehr selten. Basel. J. Mer. Zürich. Füssli. Var. β) Faun. Coleopt. Helv. I. 386. Sehr selten. Basel. J.	1.3	1.3	—	—	—	—	—
2. *Humator* F. Selten in der ebenen Schweiz. *a*) Basel vor dem Spalenthor, in den Löchern der Maulwurfsgrille. Mer. Bern. v. O. Zofingen, Lausanne. Mell. Nyon. Ch. Genf. Ch. L. *c*) Im Canton Tessin.	2.5	2.5	—	—	—	—	—
3. *Vespillo* F. Sehr häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, Pomy, Nyon, Genf, Bern, Thun, Zofingen, Baden, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans. Var. β) Faun. Coleopt. Helv. I. 387. Selten. Ragatz. Eisenr.	6.8	6.8	2.8	—	—	—	—
4. *Vestigator* Herschel. Selten, doch bis zu 3000′ s. m. Neuchatel, im Jura, Lausanne, Bern, Basel, Genf.	2.5	2.5	—	—	—	—	—
5. *Ruspator* Erichs. Ziemlich häufig, bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Durch den ganzen Jura. Mell. Lausanne. Chav. Genf. Ch. L. Dübendorf, Zürich. Br. H. Zofingen, Bern. v. O. Simmenthal. Brown. *b*) Nufenen im Rheinwald. Fel.	5.6	5.6	2.6	2.6	—	—	—
Var. β) *Fossor* Erichs. Selten. Zürich. H. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
6. *Sepultor* Charp. Sehr selten. Basel. J.	1.2	—	—	—	—	—	—
7. *Sepulchralis* Heer. Sehr selten in den Alpen. St. Bernhard. Chav.	—	—	—	—	1.1	—	—
8. *Mortuorum* F. Häufig durch die ganze Schwéiz, bis zu 5000′ s. m. in Aas und Pilzen. *a*) Schaffhausen. S. Basel. Mer. Nyon. Mon.	2.6	4.6	5.8	2.6	—	—	—

Rolle. Ter. Genf. Ch. L. Bern. P. v. O. Zofingen, Matt, auf der Rossmattalp am Glärnisch im Cadaver einer Viper. H. *b*) Pfäffers. Nufenen im Rheinwald. Fel.

V. Silpha L.

1. Subgen. Necrodes Leach.

1. *Littoralis* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5.5	5.5	2.2	—	—	—	—

Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel. J. Münch. Bei Burgfelden. Mer. Genf. L. Lausanne. Mell. Nyon. Mon. Bern. P. v. O. Zofingen. Dübendorf. Br. Mittlodi, Glaris, Matt. H.

Var. β) *Simplicipes* Dej. Seltener. Bern. v. O. Lausanne. Mell. Genf. L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	3.3	—	—	—	—	—

2ᵉ Subgen. Oiceoptoma Leach.

2. *Quadripunctata* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4.4	4.4	—	—	—	—	—

Ziemlich selten und nur in der ebeneren Schweiz. Schaffhausen, besonders in Eichenwäldern. S. Basel. Mer. J. Pomy. Mell. Lausanne. Chav. Jer. Nyon. Mon. Genf. Ch. L. Bern. v. O. P. Zofingen.

3. *Thoracica* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6.6	6.6	6.6	—	—	—	—

Häufig bis zu 3000′ s. m. in Aas und auf Menschenkoth. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Lausanne, Nyon, Genf, Bern, Thun, Zofingen, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans.

4. *Rugosa* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6.6	6.6	4.6	1.6	—	—	—

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. im Aase unter Steinen und im Moose. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura ziemlich selten, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zofingen, Zürich, St. Gallen, Matt. *b*) Malans, Nufenen im Rheinwald.

5. *Appendiculata* Sulzer.

S. sinuata F.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.5	5.6	2.5	—	—	—	—

Ziemlich häufig im Aas, zuweilen auch bei Kuhmist und an Baumwurzeln. Basel selten. J. Im Jura ebenfalls. Mell. Bei Genf ziemlich häufig. Ch. L. Nyon. Mon. Um Zürich nicht selten. Br. H. Baden, Zofingen, bei Bern gemein. v. O.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Dispar* Herbst. Ziemlich häufig, besonders in den östlichen Kantonen. Schaffhausen gemein. S. Zürich, Dübendorf häufig. H. Br. Basel. M. Bern. v. O.	5.6	5.6	—	—	—	—	—
7. *Opaca* L. Sehr selten. Zürich. Füssli.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. Subg. SILPHA Leach.							
8. *Carinata* Illg. Sehr selten. Matt, Kanton Glaris.	—	—	1.1	—	—	—	—
9. *Lunata* F. Sehr selten im Kanton Tessin, am Mont Camoghe. H., am Monte Generoso. Villa.	—	—	2.2	—	—	—	—
10. *Tristis* Illg. Selten doch bis zu 3000′ s. m. Zürich, Matt. H.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
11. *Obscura* L. Sehr gemein durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, im ganzen Jura und Waadtlande, Genf; Bern, Zofingen, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans. *c*) Val Bedretto, Val Canaria im Kanton Tessin, im Misoccò. H.	6.8	6.8	6.8	2.2	—	—	—
12. *Nigrita* Creutzer. Gemein in allen Alpen von 4000—7000′ s. m. in der Erde, unter Steinen, auf Kühfladen, verzehrt aber auch Raupen. *a*) Glarneralpen überall: Mühlebach, Krauchthal, Ochsenfitteren, Bergli, Frugmatt, Erbs, Kreuel. H. Appenzelleralpen. Z. Alpen des Berneroberlandes v. O. Stockhorn. Bwn. Alpen ob Bex. Ter. Chav. *b*) Sehr gemein in den rhätischen Alpen, häufig durch das ganze Engadin hinauf, besonders in der Thalsohle, so z. B. bei Fetan, Lavin, Süss, Zernetz, Bevers, etwas seltener in den Seitenalpenthälern, Bernina, Beverserthal, Julier. H. Gemein im Rheinwald. Fel., und im Valserthal. H., in den Walliseralpen. L. P. Ch. V. Var. β) *Alpina* Bon. Häufig unter der Vorigen.	—	—	—	8.8	6.6	—	—
13. *Reticulata* F. Nicht häufig, doch bis zu 4000′ s. m. St. Gallen. Z. Schaffhausen. S. Im Jura häufig. M. Lausanne. Chav. Nyon. Mon.	—	4.4	2.2	—	—	—	—

REGION.						
Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

Ter. Genf selten. Ch. L. Dübendorf. Br. Am Pilatus. H. Bern selten. P. v. O. Thun. Bwn.

4. Subgen. Phosphuga Leach.

14. *Polita* Sulzer. — 4.8 | 4.8 | — | — | — | — | —

S. lævigata F.

Häufig in der westlichen und nördlichen, selten in der östlichen Schweiz. Schaffhausen hier und da. S. Basel gemein. J. M. Im Waadtlande häufig, so bei Pomy, Lausanne, Aigle, Nyon, Rolle. M. Mon. Ter. Chav. Selten im Jura. M. Genf ziemlich häufig. Ch. Zürich, Dübendorf sehr selten. H. Br. In Bern gemein. v. O. Thun. Bwn.

15. *Atrata* L. — 7.8 | 7.8 | 7.8 | — | — | — | —

Sehr gemein durch die ganze Schweiz bis 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, überall im Waadtlande und Genf; Bern, Zofingen, Zürich, am Pilatus, St.Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans.

Var. β) *punctata* Meg. Seltener. Ragatz, am Rigi.

VI. Necrophilus Latr.

1. *Subterraneus* Illg. — — | 2.2 | 2.2 | — | — | — | —

Sehr selten, doch bis 4000′ s. m. *a*) Matt, unter Steinen, Maria zum Schnee am Rigi, in Schneckenhäusern. H. Am Chasseral. P. Bern. im Jura. J. Am Saleve. Lar. *b*) Bresson. L.

IV. Familie. NITIDULIDA.

I. Nitidula F.

1. *Punctatissima* Hellw. — — | 1.3 | — | — | — | — | —

Sehr selten an Baumstämmen. Schaffhausen. S.

2. *Varia* F. — 3.3 | 3.3 | 2.2 | — | — | — | —

Selten unter Rinden und Laub. Matt, Dübendorf, Zürich. H. Br. Bern. v. O. Basel. J. Vallorbes, Pomy. M. Nyon. Mon. Genf. Ch. L.

3. *Marginata* F. — 4.4 | 4.4 | 3.3 | — | — | — | —

Ziemlich selten unter Steinen, Rinden, zwischen Baumwurzeln und altem Gemäuer. *a*) Dübendorf. Br. Zofingen,

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Basel. J. Bern. v. O. Vallorbes, Pomy. M. Nyon. Mon. Rolle. Ter. Genf. Ch. L. *b*) Malans. Amst. j. *c*) Im Kant. Tessin.							
4. *Sordida* F. Selten unter Steinen, besonders in der Nähe von Misthaufen. Dübendorf. Br. Basel. J. Bern. v. O. P.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
5. *Limbata* F. Sehr selten unter Baumrinden in Wäldern bis zu 3000's. m. Pomy, Vallorbes. M. Genf. L.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
6. *Bipustulata* L. Nicht häufig, doch in der ganzen ebenen Schweiz in Aas, Dünger und Pilzen. *a*) Schaffhausen an Knochen gefunden. S. Basel. J. Im Waadtlande. M. Genf. Ch., nach Las. in Ameisenhaufen. Bern. P. Zofingen. Bosh. Dübendorf. Br. *b*) Malans. Amst. j. *c*) Im Kanton Tessin. Vill.	4.5	4.5	—	—	—	—	—
7. *Obscura* F. Selten im Aas, Dünger und Pilzen. *a*) Basel. J. Burgfelden. Mer. Bern. P. v. O. Nyon. Ter. Genf. Ch. *b*) Malans. Amst. j.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
8. *Neglecta* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
9. *Colon* L. Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz, unter Steinen, besonders bei Dunghaufen. Dübendorf, Zürich. Br. H. Bern. v. O. P. Basel. J. Vallorbes, Pomy häufig. Mell. Genf. Ch. L. Var. β) Faun. Coleopt. Helv. I. 396. Selten. Genf.	5.5	5.5	4.4	—	—	—	—
10. *Discoidea* F. Häufig in der ebenen Schweiz unter Rinden, schwärmt nicht selten in der Luft umher. Basel. J. Im Jura selten. M. Pomy. Mell. Nyon. Ter. Genf. Ch. L. Bern. v. O. P. Zofingen. Bosh. Dübendorf, Zürich. Br. H. *a*) Malans. Amst. j.	5.6	5.6	—	—	—	—	—
11. *Cincta* Heer. Selten bei Mistlachen. Dübendorf. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
12. *Flexuosa* F. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
13. *Decemguttata* F. Selten. Genf. Ch. Bern. v. O. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
14. *Rubiginosa* Heer. Sehr selten. Genf.	—	1.1	—	—	—	—	—
15. *Silacea* Herbst. Ziemlich selten. Genf. Ch. L. Zofingen. Bern. P. Zürich. H.	—	3.3	—	—	—	—	—
16. *Obsoleta* F. Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. in Pilzen; nach Gyllenhal auch unter der Rinde und vom Safte der Birken lebend. Matt, häufig im Telephorus squamosus an Ahornen, Zürich. H. Dübendorf selten, nach Bremi auf Viburnumblüthen ! Schaffhausen. S. Basel. J. Bern. v. O. Waadtland. Chav. Genf. Ch. L.	5.8	5.8	5.8	—	—	—	—
17. *Variegata* Herbst. Ziemlich selten unter Rinden. Lägeren. H. Bern. P. Genf. Chev.	—	3.3	3.3	—	—	—	—
18. *Bipunctata* Heer. Sehr selten. Matt. H. Bern. v. O.	—	1.2	1.2	—	—	—	—
19. *Oblonga* Herbst. Selten. Dübendorf. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
20. *Depressa* Illg. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 6800′ s. m. auf Pflanzen. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Ch. Nyon. M. Bern. v. O. Zofingen. Bosh. Zürich, Dübendorf, Lägeren. H. Br. *b*) Im Valserthal, im Rheinwald häufig, im Engadin, auf der Alp Lavirums bei den Hütten. H.	6.8	6.8	6.8	6.8	2.5	—	—
21. *Pusilla* Illg. Selten. Basel. J. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Aigle. Chav.	2.4	2.4	—	—	—	—	—
22. *Aestiva* Illg. Selten auf Blüthen. *a*) Bern. v. O. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. *b*) Malans. Amst. j.	—	3.5	—	—	—	—	—
23. *Ferruginea* Chevrier. Sehr selten. Martigny im Wallis. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
24. *Brunnea* Heer. Sehr selten. Bern. v. O. Nyon. Mon.	—	1.1	—	—	—	—	—
25. *Flavipennis* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
26. *Quadripustulata* F. Selten. *a*) Dübendorf. Br. Bern. v. O. Basel. J. Vallorbes. M. Genf. Ch. *c*) Tessin. Vill.	2.4	2.4	2.4	—	—	—	—
27. *Fervida.* Selten. Auf der Lägeren. H. Schaffhausen. S. Var. β) Faun. Col. Helv. I. 401. Auf der Lägeren. H.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
28. *Rufipes* L. Sehr häufig durch die ganze Schweiz auf Blumen, bis 3000′ s. m. *a*) Basel, durch den Jura, Waadtland, Genf; Bern, Zürich, Dübendorf, Hüttliberg, Lägeren. *b*) Malans.	6.8	6.8	2.5	—	—	—	—
29. *Pedicularia* L. Häufig in Blüthen bis zu 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Pomy, Nyon, Genf; Bern, Thun, Zofingen, Lägeren, Zurich, Matt. *b*) Malans. *c*) Bellinzona, Locarno, Lugano. H.	5.8	5.8	2.5	—	—	—	—
30. *Olivacea* Gyll. Selten. St. Gallen. Hart. Zofingen. Bosh. Bern. v. O.	—	2.2	—	—	—	—	—
31. *Denticulata* Heer. Sehr selten auf Blumen. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
32. *Viduata* Sturm. Ziemlich selten, doch bis zu 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Am Irchel, Zürich. H. Zofingen. Nyon. Mon. *b*) Vals, Brigels in Bünden. H.	—	3.3	2.2	—	—	—	—
33. *Subrugosa* Gyll. Ziemlich häufig in Blumen bis zu 5000′ s. m. *a*) St. Gallen, Htm. Zürich, Hüttliberg, Lägeren, Matt, Berglialp. H. Bern. v. O. *b*) Am Calanda. H. Nufenen. Fel. *c*) Locarno, Bellinzona. H.	—	5.5	5.5	2.2	—	—	—
34. *Difficilis* Heer. Sehr selten. Locarno. H.	1.1	—	—	—	—	—	—
35. *Erythropa* Mhm. Ziemlich häufig auf Blüthen bis zu 3000′ s. m. *a*) Dubendorf, Zürich, Matt, Bern. *b*) Chur. *c*) Sehr häufig bei Bellinzona, Locarno und Lugano.	5.8	4.6	2.2	—	—	—	—

	REGION.						
	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
36. *Ruficornis* Heer. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
37. *Planiuscula* Heer. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
38. *Symphyti* Kunze. Selten, auf Symphytum officinale, doch auch anderen Pflanzen. Dübendorf. Br.	—	1.6	—	—	—	—	—
35. *Aenea* F. Gemein durch die ganze Schweiz bis zu 6000's. m., auf Blüthen, besonders der Cruciferen, z. B. Brassica napus und oleracea. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Waadtland, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zofingen, Zürich, Matt. *b*) Auf der Alp Urschein. *c*) Im Kanton Tessin.	6.10	6.10	4.10	2.6	1.6	—	—
40. *Alpestris* Heer. Selten in Blüthen von 4000—6000's. m. *a*) Berglialp, Kanton Glarus. *b*) Nufenen, im Engadin. H.	—	—	—	2.4	1.2	—	—
41. *Viridescens* F. Ziemlich häufig bis zu 3000's. m., besonders im Frühling auf Ranunculusblüthen. *a*) Weisstannen Kanton St. Gallen, Zurich. H. Dübendorf. Br. Zofingen, Basel. J. Vallorbes. M. Nyon. Mon. Genf. Ch. L. *b*) Malans. Amst.	—	4.8	2.8	—	—	—	—
42. *Azurea* Heer. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
43. *Dulcamaræ* Scop. Selten auf den Blättern von Solanum Dulcamara. Lägeren. H. Basel. J. Genf. Ch.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—

II. Cychramus Kugel.

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
1. *Laticollis* Heer. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Ater* Herbst. Selten in Pilzen, besonders Boletusarten. Genf. Ch. L. Pomy. M. Nyon. Ter.	—	2.2	—	—	—	—	—

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Quadripunctatus* Herbst.	—	2.4	—	—	—	—	—

Selten in Pilzen, besonders Agaricis. Bern. v. O. P. Genf. L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Fungicola* Heer.	—	2.4	2.4	—	—	—	—

Selten in Pilzen. Bern. v. O. Bei Vallorbes. M.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Luteus* Ol.	6.5	6.5	3.3	2.2	—	—	—

Ziemlich häufig bis zu 6200′s. m. auf den Blüthen von Viburnum, Rubus, Spiraea etc. *a*) Schaffhausen. S. Basel J. Um Vallorbes und überhaupt im Jura häufig. M. Genf. L. Bern. v. O. P. Zürich, am Irchel. H. Dübendorf. Br. St. Gallen. Z. *b*) Trefoi am Stelvio. H. *c*) Im Kanton Tessin.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Ferrugineus* F.	3.3	3.3	2.2	—	—	—	—

Selten, doch durch die ganze ebene Schweiz verbreitet, in Pilzen, besonders Lycoperdis. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Vallorbes, Lausanne. M. Genf. Ch. L. Bern. v. O. P. Thun. Brown.

Var. β) Illg. Selten. Basel. J.

III. Cryptarchus Shuck.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Strigatus* F.	3.3	3.3	2.2	—	—	—	—

Selten, doch bis zu 3000′s. m. *a*) Basel. J. Vallorbes, Pomy. M. Genf. Ch. *c*) Im Kanton Tessin.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Imperialis* F.	—	1.1	1.1	—	—	—	—

Sehr selten, doch bis zu 3000′s. m. Genf. Ch. Vallorbes im Jura. M.

IV. Cateretes Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Pulicarius* L.	6.6	6.6	5.5	—	—	—	—

Häufig auf Blüthen bis zu 4000′s. m. im Frühling und Sommer. *a*) Matt, Urnerboden, Zürich, Bern, Basel, Waadtland, Genf. *b*) Bünden. *c*) Faido im Livinerthal, Locarno, Bellinzona.

Var. β) *C. atratus* Dej. Selten. Zürich. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Urticæ* F.	5.5	5.5	—	—	—	—	—

Ziemlich häufig in der ebenen Schweiz auf den Blättern und Blüthen der Urtica dioica. *a*) Dübendorf, besonders auf

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
den nördlichen Hügeln gegen Schwerzenbach, Zürich, Zofingen, Bern, Basel, Waadtland, Genf. *c*) Bellinzona, Lugano. Var. *a*) Faun. Coleopt. Helv. I. 411. Selten. Bellinzona. H. Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 411. Selten. Im Jura. M.							
3. *Affinis* Heer. Sehr selten. Auf dem Urnerboden ob Lintthal. H.	—	—	—	1.1	—	—	—
4. *Rubicundus* Dej. Selten auf Sumpfgräsern in Torfmooren. Troinex bei Genf. Ch.	—	1.5	—	—	—	—	—
5. *Pallidus* Heer. Selten in Torfmooren auf Sumpfgräsern. Katzensee Kanton Zürich. H. Genf. Ch.	—	2.5	—	—	—	—	—
6. *Bipustulatus* F. Ziemlich selten, in sumpfigen Wiesen, schwärmt schon in den ersten Frühlingstagen herum. Dübendorf selten an der Glatt Br. Basel ziemlich häufig. J. Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 412. Selten. Dübendorf. Br.	4.5	2.5	—	—	—	—	—
7. *Solani* Märkel. Sehr selten. Bern, auf dem Chasseral, Genf. Ch.	—	1.1	—	1.1	—	—	—
8. *Scutellaris* Heer. Sehr selten. Martigny im Wallis. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
9. *Cinereus* Chevrolat. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
10. *Pictus* Heer. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Dimidiatus* Heer. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
12. *Pedicularius* L. Häufig in Blüthen durch die ganze Schweiz bis zu 3000's. m. Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Waadtland, Genf, Zürich, Matt. Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 414. Selten. Dübendorf. Br. Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 414. Selten, im Reppischthal Kanton Zürich. H.	6.6	6.6	3.3	—	—	—	—

V. Ips F.

Sub. *a*. Pityophagus Shuck.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Ferrugineus* L. Ziemlich häufig unter der Rinde abgestorbener Tannen. Dübendorf. Br. Zofingen. Bern. v. O. P. Vallorbes. M. Genf. Ch. L.	—	3.4	2.2	—	—	—	—
Sub. *b*.							
2. *Quadrinotatus* F. Ziemlich selten unter Tannenrinden. Matt. H. Villeneuve. Ch. Nyon. Mon.	—	2.4	2.4	—	—	—	—
3. *Quadriguttatus* F. Ziemlich häufig unter Rinden bis 3000′ s. m. Matt. H. Bern. v. O. Schaffhansen. S. Vallorbes und um Pomy häufig. M. Genf. Ch. L.	—	5.5	3.3	—	—	—	—
4. *Quadripunctatus* Herbst. Selten unter Rinden. Genf am Saleve. Ch.	—	—	2.2	—	—	—	—
5. *Quadripustulatus* L. Ziemlich häufig unter Rinden bis zu 3000′ s. m. Basel, selten. J. Im Jura und um Pomy. M. Genf. L. Am Saleve. Ch. Zofingen. Bosh.	2.2	4.4	2.2	—	—	—	—
Var. *b*) *quadrimaculatus* Meg. Selten. Genf. Ch. Jura. M. Bern. v. O.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
6. *Abbreviatus* Panz. Hier und da ziemlich häufig unter Rinden, auch in Häusern an Fenstern und Mauern bis zu 3000′ s. m. Matt. H. Pomy häufig, Vallorbes. M. Nyon. Mon. Genf nicht selten. Ch. L. Bern. v. O. Zofingen. Bosh.	—	4.6	2 6	—	—	—	—
7. *Bipustulatus* Kunze. Selten. *a*) Genf. Ch. *b*) Im Wallis.	—	2.2	—	—	—	—	—
8. *Rubripennis* Chevr. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
VI. Telmatophilus Heer.							
1. *Typhæ* Fallen. Selten auf den Blüthen der Typha latifolia. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Caricis* Ol. Selten auf den Blüthen der Seggen und Sparganien. Basel. J. Bern. v. O. Genf. Ch.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
3. *Sparganii* Sturm. Sehr selten auf den Blüthen von Sparganium; am Katzensee. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
VII. Byturus Latr.							
1. *Tomentosus* J. Sehr häufig durch die ganze ebene Schweiz, auf den Blüthen von Rubus, Viburnum Lantana, Cornus sanguinea und Crataegus bis zu 2000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel selten, häufig durch den ganzen Jura und im Waadtlande, Genf, Bern, Thun, Zofingen, Zürich, Dübendorf, St. Gallen. *b*) Malans. Var. *b*) *fumatus* F. Eben so häufig und um Zürich noch gemeiner.	4.4	7.5	—	—	—	—	—
VIII. Trinodes Meg.							
1. *Hirtus* F. Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m., die Larve in Himberen Schaffhausen, Basel, Pomy, Genf, Bern, Zürich, Matt.	4.6	4.6	4.6	—	—	—	—

IV. Familie. ENGIDA.

I. Stamm. PELTIDA.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
I. Peltis Kugelan.							
1. *Grossa* L. Selten von 2000′ bis circa 5000′ s. m, *a*) Im Simmenthal und Saanenthal. J. Am Pilatus. Mnh. Am Fuss des Dent de Brenlaire im Kanton Freiburg. Dompierre. *b*) Im Val de Sixt. Ch. und Voirons. L. Wallis. V. Engadin. Vill. *c*) Im Kanton Tessin.	—	1.1	1.2	1.2	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Ferruginea* L.	—	—	4.5	2.2	—	—	—

Nicht selten von 2500—5000′ s. m., unter Baumrinden. *a)* Matt, am Rigi, Pilatus. H. *b)* Nufenen im Rheinwald. Fel. Andermatt, beim Bad Leuk. P. Val de Sixt. Ch. L. *c)* Im Kanton Tessin.

II. Thymalus Latr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Limbatus* F.	—	4.3	2.2	—	—	—	—

Ziemlich selten unter Baumrinden oder in der Luft umherfliegend bis zu 5000′ s. m. *a)* Matt nicht selten. H. Am Pilatus. J. Im Jura sehr selten. M. Ch. *b)* Nufenen im Rheinwald. Fel. Bad Leuk. P. *c)* Im Kanton Tessin.

III. Colobicus Latr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Marginatus* Latr.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten unter Baumrinden. *a)* Basel auf dem Rheinschänzli. J. Nyon. Mon. Genf. Ch. L. *c)* Im Kanton Tessin.

II. Stamm. SPHÆRITIDA.

IV. Sphærites Duft.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Glabratus* F.	—	1.1	1.1	—	1.1 (?)	—	—

Sehr selten. Bern. v. O. Aigle. Chav. Im Jura. M. Nach V. von Motschoulsky soll er auch am Rheinwaldgletscher auf der Zaportalp vorkommen.

III. Stamm. CRYPTOPHAGIDA.

V. Engis Payk.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Humeralis* Payk.	5.8	5.8	3.6	—	—	—	—

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m., in faulem Holz und Pilzen. Dübendorf, besonders in Polyporus igniarius an Kirsch- und Birnbäumen. Br. Matt in Thelephorus squamosus. H. Schaffhausen. S. Basel. J. Im Jura. M. Genf. Ch. L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Bipustulata* F.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten, im Kanton Bern. Studer.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Rufifrons* F.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern.							

VI. Antherophagus Knoch.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Silaceus* Herbst.	—	4.4	2.2	—	—	—	—
Hier und da in Blüthen bis zu 3000′ s. m. *a*) Dübendorf. Br. Matt. H. Im Jura. M. Genf. Ch.							
Var. β) *maculipennis* Villa. Selten in der italienischen Schweiz. Villa.	1.1	—	—	—	—	—	—
2. *Pallens* Herbst.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Dübendorf. Br. Basel. J.							

VII. Cryptophagus Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Populi* Payk.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Bern. Nyon.							
2. *Cellaris* F.	6.8	6.8	6.8	2.5	—	—	—
Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5600′ s. m. unter Rinden, vermodernden Pflanzen, vorzüglich aber in Kellern an Weinfässern. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, im Waadtland, Genf, Biel, Bern, Zürich, Glaris, Matt. *b*) Nufenen im Rheinwald, Bevers im Engadin, im Wallis.							
3. *Scanicus* L.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Dübendorf. Br. Genf. Ch.							
4. *Pilosus* Gyll.	—	3.3	—	—	—	—	—
Selten, besonders unter Rinden. Bern. P. Zofingen, Pomy, Lausanne. M. Nyon. Mon.							
5. *Abietis* Payk.	—	1.2	1.2	1.2	—	—	—
Selten an Tannen. *a*) Matt. H. Bern. v. O. Aigle. Ch. *b*) Alpen von St. Gervais. Ch.							
6. *Vini* Panzer.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Bern. v. O.							
7. *Villosus* Ullrich.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
8. *Acutangulus* Gyll. Selten im Kehricht. St. Gallen. Htm. Bern. P. Pomy. M. Nyon. Mon.	—	2.4	—	—	—	—	—
9. *Denticulatus* Heer. Selten in Pilzen. Matt, Zürich. H. Bern.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
10. *Fumatus* Mrhm. Selten im Kehricht. Matt, Zürich. H. Bern.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
11. *Lycoperdi* F. Selten in Pilzen. Bern. P. Zofingen. Bosh.	—	2.2	—	—	—	—	—
12. *Integer* Heer. Selten. Bern. Nyon. Mon.	—	2.2	—	—	—	—	—
13. *Crenatus* Gyll. Selten in Pilzen. Genf. Ch. Matt. H.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
14. *Fungorum* Gyll. Selten in Pilzen. Vallorbes. M. Genf. Ch.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
15. *Bimaculatus* Panz. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
VIII. Atomaria Kirby.							
1. *Pulchella* Heer. Hier und da im Kehricht und in Kellern bis zu 5000's. m. Basel. J. Im Jura, Pomy. M. Genf selten. Ch. Bern. v. O. Dübendorf, Zürich. Br. H. Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 427. Selten. Genf.	4.6	4.6	2.2	—	—	—	—
2. *Nigripennis* Payk. Sehr selten. Nyon. M.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Atra* F. Ziemlich häufig bis zu 3000' s. m. Dübendorf ziemlich selten. Br. Matt, selten. H. Schaffhausen. S. Basel häufig. J. Bern. v. O. Genf häufig. Ch.	5.6	5.6	2.2	—	—	—	—
4. *Terminata* Villa. Crypt. bicolor Andr. Durch die ganze Schweiz verbreitet bis zu 3000' s. m.	—	3.3	2.2	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
doch nirgends häufig. *a*) Matt. H. Bern. P. Pomy. M. Genf. Ch. *c*) in der italienischen Schweiz. Villa.							
5. *Mesomelas* Payk. Hier und da bis zu 3000′ s. m. doch nirgends häufig im Kehricht und unter Baumrinden. Matt, Zürich, Bern, Pomy, Genf.	—	3.3	2.2	—	—	—	—
6. *Sellata* Kunze. Sehr selten. Dübendorf. Br. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Nitidula* Heer. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Fimetaria F.* Ziemlich häufig im Dünger und Pilzen bis zu 3000′ s. m. Basel, im Jura, Genf, Bern, Zürich, Dübendorf, Matt.	5.5	5.5	2.2	—	—	—	—
9. *Alpina* Chev. Sehr selten. Auf dem Jura in den Agaricis der Tannen. Ch.	—	—	—	1.1	—	—	—
10. *Pygmæa* Heer. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Fuscata* Schœnh. Selten, doch bis zu 3000′ s. m. Matt, Zürich. H. Bern. v. O. Genf. Ch.	2.3	2.3	—	—	—	—	—
12. *Ornata* Chevr. Sehr selten. Salève. Ch.	—	—	1.1	—	—	—	—
13. *Rubella* Heer. Sehr selten. Salève. Ch.	—	—	1.1	—	—	—	—
14. *Rufa* Chevr. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
15. *Pusilla* Payk. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m. in Pilzen und im Kehricht. Schaffhausen, Basel, im Jura, Waadtlande, Genf, Zürich, Matt.	6.8	6.8	3.5	—	—	—	—
16. *Nitida* Schüppel. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—

IX. Psychidium Müller.

1. *Brunnipes* Gyll.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
—	3.3	—	—		—	—

Selten in Pilzen. Bern. P. Nyon. Mon. Genf. Ch.

2. *Globulum* Payk.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
—	2.2	—	—	—	—	—

Selten. Genf. Ch. Pomy. M.

X. Pithophilus Heer.

1. *Atomarius* Heer.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
—	1.5	—	—	—	—	—

Sehr selten an Weinfässern in Kellern. Zürich. H.

VI. Familie. DERMESTIDA.

I. Dermestes L.

1. *Lardarius* L.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
8.10	8.10	8.10	5.10	2.10	—	—

Sehr gemein durch die ganze Schweiz bis zu 6000' s. m., in getrockneten aber auch faulenden animalischen und vegetabilischen Substanzen, so auch in faulem Holz, besonders häufig aber in gedörrtem Fleisch, Speck und überhaupt Victualien, im Pelzwerk, Thierhäuten daher den Naturaliensammlungen äusserst verderblich. *a*) Schaffhausen, Basel, Pomy, Nyon, Genf, Aigle, Bern, Thun, Zofingen, Zürich, St. Gallen, Glarus, Matt. *b*) Malans, Nufenen im Rheinwald, im Engadin. *c*) Bellinzona, Lugano.

2. *Vulpinus* F.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
—	2.4	—	—	—	—	—

Ziemlich selten in getrockneten animalischen Stoffen. Bern. P. Nyon. Ter. Aigle. Chav. Genf. L.

3. *Murinus* L.

Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
2.5	3.6	—	—	—	—	—

Ziemlich häufig in der ebeneren Schweiz, in todten Thieren, Kehricht, aber auch in Apfelblüthen. *a*) Schaffhausen. S. Basel selten im April und October. J. Sissach. Menz. Pomy. M. Nyon. Ter. Aigle. Chav. Genf. Ch. L. Bern. v. O. P. Zofingen, Dübendorf einmal in Masse im Cadaver einer Katze. Br. *a*) Malans. Amst.

Var. β) *Roseiventris* Peirol. Selten. Genf. L.

4. *Affinis* Gyll.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. Affinis	1.3	1.3	—	—	—	—	—

Selten im Kehricht. Genf. Ch. Nyon. Mon. Basel. J.

5. *Tesselatus* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. Tesselatus	2.4	2.4	—	—	—	—	—

Ziemlich selten im Kehricht. *a*) Basel. J. Pomy. M. Nyon. Ter. Aigle. Chav. Genf. Ch. L. *b*) Malans. Amst.

II. Megatoma Herbst.

1. *Undatum* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. Undatum	6.2	6.2	4.2	2.2	—	—	—

Durch die ganze Schweiz verbreitet, doch nicht häufig bis zu 5000′ s. m.; besonders auf Obstblüthen im Frühling. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Mer. Vallorbes. Mell. Genf. Ch. L. Bern. v. O. Zofingen, Dübendorf, Zürich. Br. H. *b*) Im Wallis. Chav. Nufenen im Rheinwald. Fel.

III. Tiresias Stephens.

1. *Serra* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. Serra	—	2.2	1.1	—	—	—	—

Selten. Bern. P. v. O. Vallorbes. M. Genf. Ch.

IV. Attagenus Latr.



1. *Trifasciatus* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. Trifasciatus	—	2.2	—	—	—	—	—

Sehr selten und nur in der wärmeren Schweiz. Wallis. Ven. Mell. Aigle Chav.

2. *Vigintiguttatus* F.



	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. Vigintiguttatus	7.8	7.8	—	—	—	—	—

Ziemlich häufig auf Blüthen bis zu 2000′ s. m., im April und Mai, besonders in Apfelblüthen. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. Lausanne. Mell. Bern. v. O. Zürich. H. Dübendorf. Br. St. Gallen. Hartm. *b*) Malans. Amst.

3. *Pellio* L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. Pellio	8.6	8.6	8.6	4.4	—	—	—

Sehr gemein durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m., das ganze Jahr hindurch, besonders aber im Frühling, oft auch im Winter, in Häusern, in getrockneten vegetabilischen und animalischen Stoffen und auf Blüthen. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zofingen, Zürich, im Sommer 1835 zu tausenden auf Rosenblüthen. St. Gallen. *b*) Malans, Nufenen im Rheinwald, im Wallis. *c*) Im Kant. Tessin.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) Faun. C. H. 438. Ziemlich selten. Zürich. Genf.	—	3.3	—	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. C. H. 438. Ziemlich selten. Dübendorf, Zürich, Genf.	—	3.3	—	—	—	—	—
4. *Emarginatus* Payk. Sehr selten. Nyon. M. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Schœfferi* Herbst. Sehr selten. Dübendorf. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Sordidus* Heer. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
V. LIMNICHUS Ziegl. Byrrhus Sturm.							
1. *Pygmæus* Sturm. Byrrhus sericeus Duft. Selten unter Moos und Steinen. Bern. v. O. Pomy. M. Gotthard. L. Genf häufig. Ch.	—	3.3	—	—	—	—	—
2. *Versicolor* Waltle. L. riparius Dej. Sehr selten. Am Comersee. Villa.	—	1.2	—	—	—	—	—
VII. TROGODERMA Latr. Anthrenus F.							
1. *Elongatula* F. Sehr selten. Pomy. M. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
VII. ANTHRENUS Geoffr.							
1. *Scrophulariæ* L. Häufig bis zu 3000′ s. m. in Naturaliensammlungen, in den Blüthen der Scrophularien, Dolden, Dryadeen und Pomaceen. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Pomy, Nyon, Rolle, Genf, Lausanne, Bern, Thun, Zürich, St. Gallen, Matt. *b*) Malans.	8.8	8.8	4.4	—	—	—	—
Var. *b*) *Histrio* F. Hier und da unter dem Vorigen.							

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Pimpinellæ* F. Häufig bis zu 3000' s. m. in Dolden und Spiracenbluthen. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Pomy, Genf, Lausanne, Bern, Zürich, Matt. *b*) Malans.	6.6	6.6	2.2	—	—	—	—
3. *Pictus* Meg. Selten. Im Gebiete von Como. Villa.	2.2	—	—	—	—	—	—
4. *Museorum* L. Sehr häufig auf den Blüthen der Dolden und Spiracen, und in zoologischen Sammlungen bis zu 5000's. m. *a*) Schaffhaufen, Basel, im Jura, Nyon, Genf, Lausanne, Bern, Zürich, St. Gallen, Matt. *b*) Malans. Nufenen im Rheinwald.	8.8	8.8	5.5	2.2	—	—	—
5. *Verbasci* L. Häufig auf Blüthen und in zoologischen Sammlungen. *a*) Schaffhausen, Basel, Nyon, Genf, Bern, Zürich. *b*) Malans.	6.6	6.6	—	—	—	—	—
6. *Glabratus* F. Sehr selten. Bern. v. O. Lausanne. Mell.	—	1.1	—	—	—	—	—

VII. Familie. BYRRHIDA.

I. Troscus Latr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Dermestoides* L. Dermestes adstrictor F. Ziemlich häufig bis zu 3000's. m. *a*) Zürich, Matt, Bern, Genf. *b*) Im Wallis.	—	4.4	2.2	—	—	—	—
2. *Elateroides* Heer. Sehr selten. Biel. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Pusillus* Heer. Sehr selten. Pomy. Mell.	—	1.1	—	—	—	—	—

II. Simplocaria Marshm.

Byrrhus F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Semistriata* F. Selten, doch bis zu 6000' s. m. unter Steinen. *a*) Basel. J. Pomy. Mell. Bern. v. O. P. Zofingen. *b*) Nufenen im Rhein-	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	—	—

wald, Urscheinalp im Engadin, am Stelvio. H. *c*) Kanton Tessin. Villa.

III. Syncalypta Dillw.

Byrrhus Illg. Gyll.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Setigera* Illg. Selten im Frühling an Bachufern, besonders im Sande unter Steinen. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Ch. Bern. v. O.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
2. *Arenaria* Sturm. Sehr selten im Sande, besonders an Bachufern. *a*) Genf. Ch. Bern. v. O. *c*) Kanton Tessin. Villa.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

IV. Nosodendron Latr.

Sphæridium F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Fasciculare* F. Ziemlich selten, unter faulenden Blättern und an Ulmenstämmen, besonders an wunden Stellen, wo Saft abfliesst. Bern. v. O. P. Lausanne. Chav. Im Jorat, Vully. Mell. Genf, Siernes an der Arve. Lat.	—	4.4	—	—	—	—	—

V. Byrrhus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Pilula* L. Gemein durch die ganze Schweiz und bis zu 8000′ s. m. hinaufsteigend, doch in den Alpen selten; unter Steinen, in der Erde, besonders im Frühling und Anfangs Sommer. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Thun, Zürich, St. Gallen, Matt, Bergli-Mühlebach-Alp. *b*) Malans.	8.5	8.5	6.5	3.3	2.2	2.2	—
Var. *b*) *Albo-punctatus* F. Hier und da, unter dem Vorigen.	4.4	4.4	2.2	—	—	—	—
Var. *c*) *Oblongus* Voigt. Häufig in allen Alpen von 4000–8000′ s. m. *a*) Glarneralpen; Krauchthal, Mühlebachalp, Wiedersteinerloch, Bergli; Gemmi. *b*) Rhätische Alpen; Rheinwald, Engadin, auf der Scaletta, Fluela, Bernina, Stallaberg, Julier, Calankaalpen, Stelvio, Urserenthal. H. Walliseralpen.	—	—	—	6.5	6.5	6.5	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *d*) Faun. Coleopt. Helv. I. 445. Selten in den rhätischen Alpen. Nufenen, Scaletta. H.	—	—	—	—	2.2	—	—
2. *Fasciatus* F. Die Normalform selten unter Steinen. Bern. v. O, Lausanne.	—	3.3	—	—	—	—	—
Var. *b*) *Dianæ* F. Häufig durch die ganze Schweiz, bis zu 8000's. m. *a*) Zürich, Bern, im Jura, auf dem Chasseral. Seidelhorn, Gemmi, in den Glarneralpen. *b*) Malans, im Rheinwald, Beverserthal, Val Livino, Scaletta, Strela; im Unterwallis.	—	5.5	5.5	5.5	6.5	6.5	—
Var. *c*) Faun. Coleopt. Helv. I. 446. Selten in den Alpen des Rheinwaldes. Fel.	—	—	—	—	1.1	—	—
Var. *d*) Faun. Coleopt. Helv. I. 446. Selten in den Alpen.	—	—	—	—	1.1	—	—
Var. *e*) Faun. Coleopt. Helv. I. 446. Hier und da in den Alpen von 6000—8000' s. m. Stelvio, Strela, Sureden und Scaradraalp, Calankeralpen, Rheinwaldalpen, Zmut, Gemmi.	—	—	—	—	4.4	2.4	—
3. *Pilosellus* Villa. Selten in den Alpen. Am Monte Rosa und Simplon. Villa.	—	—	—	—	2.2	—	—
4. *Cinctus* Kugel. Selten in der ebeneren Schweiz. *a*) Dübendorf. Br. Bern. v. O. *b*) Pissevache im Unterwallis. P.	—	3.3	—	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 447. Selten. Zürich. H. Schaffhausen. S.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Glabratus* Heer. Hier und da, besonders in Berggegenden bis zu 7000's. m. *a*) Basel auf dem Paschwang. Münch; in den oberen Regionen des Jura, so auf dem Chasseral, in Nyon, St. Cergues, Lausanne. Chav. Zürich selten, Matt, Mühlebachalp. H. St. Gallen. Hartm. Pilatus, am Brünig. H. Bern.	—	2.2	4.4	4.4	2.2	—	—
6. *Dorsalis* F. Ziemlich häufig bis zu 7000' s. m. *a*) Zürich, Dübendorf sehr selten. H. Br. In den Glarneralpen; Bergli, Mühlebach. H. Auf der Gemmi, Bern, im Jura, am Saleve, Lausanne. *b*) Malans, am Galanda, Engadineralpen, Zmut im Wallis.	—	3.3	3.3	5.5	5.5	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 448. Selten. Nufenen im Rheinwald. Fel.	—	—	—	2.2	—	—	—
Var. *c*) Selten. Engadin. H.	—	—	—	2.2	—	—	—
7. *Varius* F.	4.4	5.5	4.4	4.4	3.3	—	—
Ziemlich häufig bis zu 7000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Im Jura auf der Dole. Mell. Genf, ziemlich selten. Ch. Nyon. Ter. Bern. v. O. Thun. Bwn. Dübendorf. Br. Zürich, Matt, Urnerboden, Klausen. H. *b*) Bevers im Engadin, Bernina, Calankeralpen. H. Wallis. Ven.							
Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 448. Selten in den Alpen, Nufenen im Rheinwald. Fel. im Engadin. H.	—	—	—	2.2	—	—	—
Var. *c*) *Stoicus* Kug. Selten. Zürich. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
8. *Pulchellus* Heer.	—	—	—	—	1.1	—	—
Sehr selten in den rhätischen Alpen. Auf der Urscheinalp im Unterengadin bei 6000′ s. m.							
9. *Lariensis* Villa.	2.2		2.2	—	—	—	—
Selten in der italienischen Schweiz, unter Moos an Hagenbuchen, Ulmen, Eichen und vorzüglich Eschen, im Herbst, Winter und früh im Frühling. Am Monte Generoso, im Thal von Mendrisio im Kanton Tessin. Villa.							
10. *Murinus* F.	—	—	2.2	—	—	—	—
Selten unter Steinen in Berggegenden. Matt. H. Im Kant. Genf. L.							
Var. *b*) *Undulatus* Panz. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
11. *Aeneus* F.	—	3.5	2.5	2.5	1.5	—	—
Selten, doch bis zu 6000′ s. m. an trockenen, sandigen Stellen, unter Steinen, besonders an Flussufern. *a*) Schaffhausen selten. S. Im Jura. Mell. Genf. Ch. Siernes. L. Matt, Zürich. H. Dübendorf. Br. *b*) Livino an der Spöhl.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 449.	—	—	—	—	1.5	—	—
12. *Nitens* F.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
Selten an trockenen, sandigen Stellen. *a*) Lausanne. Mell. Chav. Am Saleve. Las. Bern. P. *c*) Im Gebiete von Como. Villa.							

REGION.						
Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.

VIII. Familie. HISTERIDA.

I. Hololepta Payk.

1. *Plana* Sulzer. — 2.2 — — — — —

Sehr selten unter Baumrinden. *a*) Yverdon sehr selten unter der Rinde von Populus tremula. Mell. Genf. L. *b*) Im Wallis. Ven. Malans unter der Rinde von Populus nigra. Amst. V.

II. Platysoma Leach.

1. *Frontale* Pk. — 4.4 — — — — —

Ziemlich selten und vorzüglich in der westlichen Schweiz. Bern. P. Pomy. M. Nyon. Ter. Genf. Chav.

2. *Depressum* F. 5.4 5.4 3.3 — — — —

Ziemlich häufig bis zu 5000′ s. m. unter Tannenrinden. *a*) Matt. H. Bern. v. O. Basel. J. Pomy häufig. M. Im Jura. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. M. *b*) Chamouni. Jur. Malans. Amst. j.

3. *Oblongum* F. — 3.3 — — — — —

Ziemlich selten in der westlichen Schweiz, unter Rinden. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. Pomy. M.

4. *Angustatum* Ent. Hefte. — 5.5 — — — — —

Selten unter Tannenrinden. *a*) Genf. Ch. Bern. P. *b*) Malans. Amst. j.

III. Hister L.

1. *Major* L. — 2.2 — — — — —

Sehr selten in der westlichen Schweiz. Bern. v. O. Genf. Ambilly. L.

2. *Inæqualis* F. 2.2 2.2 — — — — —

Sehr selten in der westlichen Schweiz. *a*) Nyon. Ter. Lausanne. Mell. Genf. L. *b*) Chamouny. Jur. *c*) Kt. Tessin.

3. *Unicolor* F. 8.5 8.5 8.5 3.3 — — —

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, im ganzen Jurazuge, Genf, Saleve,

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Nyon, Bern, Zürich, St. Gallen, Matt. *b*) Malans, Nufenen, zwischen Nicolai und Stalden im Bagnethal.							
4. *Aethiops* Heer. Sehr selten. Ragatz. Eis. Malans. Amst. j.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Quadrimaculatus* L. Häufig in der ebeneren Schweiz, bis zu 2000's. m. *a*) Schaffhausen, in Basel der gemeinste von allen, Pomy, Genf, Nyon, Bern, Zürich, Dübendorf. *b*) Malans, Ragatz. Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 454. Hier und da unter dem Vorigen. Zürich, Glaris, Nyon. Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 454. Sehr selten. Zürich, Zofingen. Var. *d*) Faun. Coleopt. Helv. I. 454. Sehr selten. Nyon.	9.5	8.5	—	—	—	—	—
6. *Quadrinotatus* Scriba. Ziemlich selten und nur in der ebeneren Schweiz. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Bern. v. O. Genf. Ch. Nyon. M.	—	3.3	—	—	—	—	—
7. *Cadaverinus* Ent. Hefte. Häufig in der ebenen Schweiz. *a*) Schaffhausen, Basel, Genf, Nyon, Pomy, Bern, Zürich, Dübendorf. *b*) Malans. Var. *b*) Faun. Helv. I. 455. Selten. Zofingen.	6.6	6.6	—	—	—	—	—
8. *Distinctus* Meg. Selten. *a*) Dübendorf. Br. Bern. v. O. *b*) Unterwallis. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
9. *Merdarius* Ent. Hefte. Ziemlich selten. Im Kanton Aargau. Bern. v. O. Genf. L.	—	3.3	—	—	—	—	—
10. *Terricola* Germ. Sehr selten. Dübendorf. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Binotatus* Dej. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
12. *Sinuatus* F. Sehr selten. Genf. L. Schaffhausen. S.	—	2.2	—	—	—	—	—
13. *Neglectus* Germ. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Cam-Pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
14. *Carbonarius* Ent. Hefte. Ziemlich häufig im Dünger in der ebenen Schweiz. Zürich. H. Dübendorf häufig. Br. Im Kanton Aargau, Basel J. Bern selten. v. O. P. Genf. Ch. L. Nyon. Mon.	4.4	4.4	—	—	—	—	—
15. *Marginatus* Erichs. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
16. *Purpurascens* Herbst. Ziemlich häufig. Zürich. H. Schaffhausen. S. Bern. v. O. Pomy. M. Genf. Ch. Am Salève. L. Lausanne. M. Nyon. Mon.	—	5.5	1.1	—	—	—	—
17. *Stercorarius* Ent. Hefte. Ziemlich häufig bis zu 4000′ s. m. Zürich. H. Dübendorf. Br. Bern. v. O. P. Basel. J. Pomy. M. Genf. Ch. L. Nyon. Mon. *b*) im Nicolaithal. Alf. Esch. Malans. Amst. j.	5.5	5.5	2.2	—	—	—	—
18. *Uncinatus* Illg. Mag. H. Sinuatus Illg, Kæf. Pr. St. Gyll. Ziemlich selten. Dübendorf und Schaffhausen selten. Br. S. Um Basel häufig. J. Münch. Genf, am Salève. L. Nyon. Ter. Mon.	6.6	3.3	1.1	—	—	—	—
19. *Bisexstriatus* Payk. Ziemlich selten. *a*) Dübendorf selten. Br. Zofingen, Basel selten. J. Bern. v. O. Nyon. Mon. Genf hier und da. Ch. Am Salève. L. *b*) Im Wallis.	2.2	3.3	1.1	—	—	—	—
20. *Puncticollis* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
21. *Bimaculatus* L. Ziemlich häufig im Dünger und an Ackerrändern. *a*) Zürich und Dübendorf selten. H. Br. Schaffhausen. S. Basel selten. Merian. Genf hier und da. Ch. L. Nyon. Ter. Mon. Lausanne, Pomy nicht selten. M. Bern ziemlich selten v. O. *b*) Pfeffers. Eis. Malans. Amst.	1.4	4.4	—	—	—	—	—
22. *Corvinus* Germ. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
23. *Duodecimstriatus* Schrank. Selten. *a*) Bern. v. O. P. Im Jura. M. Genf. Ch. L. Nyon. Ter. *b*) Im Wallis. P.	—	3.3	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
IV. Tribalus Erichs.							
Hister Rossi.							
1. *Minimus* Rossi.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. v. O.							
V. Dendrophilus Leach.							
Hister L. Herbst.							
1. *Punctatus* Herbst.	—	2.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Pomy. M.							
2. *Pygmæus* L.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Zürich. Füssli Verz. 5. Basel. Merian.							
VI. Paromalus Erichs.							
Hister Herbst. Illg.							
1. *Complanatus* Illg.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten unter Pappelrinden. Genf. Ch. L.							
2. *Flavicornis* Herbst.	1.1	2.2	1.1	—	—	—	—
Selten. *a*) Genf. Ch. L. Vallorbes. M. *c*) Im Kanton Tessin. Vill.							
3. *Parallelepipedus* Herbst.	—	2.2	—	—	—	—	--
Selten. *a*) Schaffhausen. S. Genf. Ch. *b*) Malans. Amst. j.							
VII. Saprinus Erichs.							
Hister F.							
1. *Nitidulus* F.	—	4.4	—	—	—	—	—
H. Semistriatus Ent. Hefte.							
Hier und da bis zu 2000′ s. m. *a*) St. Gallen. Hartm. Schaffhausen. S. Bern häufig. v. O. Genf selten. Ch. L. Nyon. Mon. Ter. Aigle. Chav. *b*) Im Wallis. Malans. Amst. j.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 461. Sehr selten. Orbe.							
2. *Speculifer* Latr.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten in der westlichen Schweiz. Lausanne sehr selten. M. Nyon. Mon. Aigle. Chav. Genf. L.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Aeneus* F. Hier und da in der ebenen Schweiz. *a*) Dübendorf sehr selten. Br. Zofingen, Bern häufig. v. O. Nyon. Ter. Lausanne selten. M. Genf. L. Pomy. Mell. *b*) Im Wallis. Chav.	—	4.4	—	—	—	—	—
4. *Virescens* Payk. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Rotundatus* Illg. Selten. Bern. v. O. P. Zofingen. Pomy. M. Genf. Ch. L.	—	3.3	—	—	—	—	—
6. *Conjungens* Payk. Sehr selten. Genf. Ch. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Rufipes* Payk. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Quadristriatus* Ent. Hefte. Selten. Bern. v. O. Nyon. Ter. Genf. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
9. *Rugifrons* Payk. H. metallicus Ent. Hefte. Sturm. Gyll. Sehr selten. Salève bei Genf. L.	—	—	1.1	—	—	—	—
VIII. Teretrius Erichs.							
1. *Picipes* F. Sehr selten. *a*) Genf. Ch. *b*) Malans. Amst. j.	—	1.1	—	—	—	—	—
IX. Onthophilus Leach. Hister F.							
1. *Striatus* F. Selten, doch bis zu 3000's. m. *a*) Bern. v. O. P. Vallorbes im Jura, Pomy. M. Genf. Ch. L. *b*) Malans. Amst. j.	—	2.4	2.4	—	—	—	—
X. Plegaderus Erichs. Hister F. Panz.							
1. *Vulneratus* Panz. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
2. *Saucius* Erichs. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Cæsus* F. Selten. Schaffhausen. Zw. Lausanne. M. Genf. Ch.	—	3.3	—	—		—	—

XI. Abræus Leach.

Hister Auct.

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
1. *Globulus* Creutz. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Globosus* Ent. Hefte. Sehr selten, doch bis zu 3000's. m. Bern. v. O. Vallorbes im Jura. M. Genf. Ch.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
3. *Granulum* Erichs. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
4. *Nigricornis* Ent. Hefte. H. minutus Gyll. Sehr selten. Genf. Ch. L.	—	1.1	—	—	—	—	—

IX. Familie. HETEROCERIDA.

I. Heterocerus Bosc.

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
1. *Marginatus* Bosc. Hier und da häufig, im Schlamme und nassem Sande, in Gruben. Zürich in der Enge am See und am Horn. H. Pomy. M. Bern. v. O. Genf häufig. Ch. L.	—	3 8	—	—	—	—	—

X. Familie. PARNIDA.

I. Parnus F.

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
1. *Striato-punctatus* Dej. P. impressus Géné. Sehr selten. Genf. Ch. In der italienischen Schweiz. Villa.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

	Region: Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Prolifericornis* F.	—	3.5	—	—	—	—	—
Selten. Bern an Wasserpflanzen, auch unter Holz und Steinen am Wasser ziemlich häufig. v. O. Pomy, Jura. M. Jorat. Chav. Genf. Ch. L.							
3. *Vienensis* Dahl.	—	5.5	—	—	—	—	—
P. auriculatus Gyll.							
Hier und da. Dübendorf nicht selten. B. Zürich. H. Neuchâtel. Coul. Pomy. M. Genf. Ch.							
4. *Niveus* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Ragatz. Eis.							
5. *Auriculatus* Panz.	5.6	5.6	—	—	—	—	—
Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. Dübendorf an Pflanzen bei kleinen stehenden Gewässern. B. Katzensee häufig. H. Schaffhausen im Rheinschlamme unter Steinen. S. Basel. J. Genf. L. Nyon. Mon. Bern. P.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 467. Selten in einem Sumpfe im Krauchthal, im Bruch bei 3000′s. m. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
6. *Nitidulus* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Ch.							
7. *Substriatus* Müller.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
Dryops Dumerilii Latr.							
Sehr selten. *a*) Pomy. M. *b*) Sitten. Vill. M. *c*) Lugano. L.							

XI. Familie. ELMIDA.

I. Elmis Latr.

Limnius Müller.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Volkmari* Hellw.	—	4.4	—	—	—	—	—
Selten in kleinen fliessenden Bächen an Steinen. *a*) Dübendorf. Br. Bern. v.O. Genf. Ch. *b*) Sierne. L.							
2. *Tuberculatus* Müller.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. v. O.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Parallelepipedus* Müller. Ziemlich selten. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Pomy. M. Genf. Ch.	—	3.4	—	—	—	—	—
4. *Aeneus* Müller. Ziemlich häufig in kleinen Bächen. *a*) Dübendorf. Br. Bern häufig. v. O. P. Nyon. Mon. Lausanne. Chav. Pomy nicht selten. M. Genf ziemlich gemein. Ch. L. *c*) Im Kanton Tessin. Villa.	—	5.5	—	—	—	—	—
5. *Maugetii* Latr. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Cupreus* Müll. Selten. Dübendorf. Br. Zofingen. Bern. v. O. Genf ziemlich häufig. Ch.	—	3.3	—	—	—	—	—
7. *Subviolaceus* Nees. Selten. Pomy. M; Genf ziemlich häufig. Ch.	—	2.3	—	—	—	—	—
8. *Orichalceus* Gyll. Selten. Schaffhausen. S. Pomy. M.	—	2.2	—	—	—	—	—

VII. Classe. PALPICORNIA.

I. Familie. GEORISSIDA.

I. Georissus Latr.

Pimelia F.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Pygmæus* F.	—	2.5	—	—	—	—	—
2. *Læsicollis* Ullrich.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
3. *Substriatus* Chevrier.	—	1.1	—	—	—	—	—

1. *Pygmæus* F.

Selten an feuchten Stellen in der Erde. Genf. selten. L. Yverdon am See ziemlich häufig. M.

2. *Læsicollis* Ullrich.

G. Canaliculatus Dej.

Sehr selten. *a*) Genf. Ch. *c*) Am Comersee. Villa.

3. *Substriatus* Chevrier.

Sehr selten. Genf. Ch.

II. Familie. SPERCHEIDA.

I. Spercheus F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Emarginatus* F.	—	1.1	—	—	—	—	—

1. *Emarginatus* F.

Sehr selten in Graben an Wasserpflanzen. Malans. Amst. j.

III. Familie. HELOPHORIDA.

I. Helophorus Illg.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Grandis* Illg.	—	4.5	—	—	—	—	—

1. *Grandis* Illg.

Hier und da, bis zu 2000′s.m. *a*) Zurich sehr selten. H. Schaffhausen. S. Nyon. Ter. Pomy, Yverdon häufig. M. Jorat. Chav. Genf. L. Ch. *b*) Malans. Amst.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Aquaticus* L. Selten, in den tieferen Regionen. Zürich. H. Bern. v. O. Nyon. M. Jorat. Chav.	—	3.3	—	—	—	—	—
3. *Granularis* L. Hier und da bis zu 2000′ s. m. Dübendorf. Br. Irchel ob Dättlikon, Zürich. H. Bern. v. O. Basel. M.	5.5	5.5	—	—	—	—	—
4. *Griseus* Herbst. Häufig in Graben und Seen, an Lemnen und anderen Wasserpflanzen, durch die ganze Schweiz, bis zu 2000′s. m. Dübendorf, Zürich, Basel, Schaffhausen, Bern, Yverdon, Jorat, Genf.	6.6	6.6	—	—	—	—	—
5. *Glacialis* Villa. H. minor Mittheilungen. I. 77. Häufig in allen Alpenseen, am Ufer im Schlamme und an Pflanzen, von 6000–7000′s. m. *a)* Bergliseeli, Wiedersteinerloch, Seeloch, Camperdunergrath. *b)* Bernina, Urschein, Frela.	—	—	—	—	6.6	—	—
6. *Pumilio* Erichs. Sehr selten. Ob Dättlikon am Irchel. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Nanus* Schüppel. Selten. Am Irchel in Graben. H. Nyon. Mon.	—	2.2	—	—	—	—	—
8. *Nubilus* F. Hier und da an Ufern. Bern. v. O. Yverdon. M. Jorat. Chav. Aigle. Genf. Ch.	—	4.4	—	—	—	—	—
9. *Alpinus* Heer. Sehr selten in den Alpen. Alpen des Rheinwaldes. Fel. Auf der Gemmi. Pert.	—	—	—	—	2.2	—	—

II. Hydrochus Germ.

Elophorus F. Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Elongatus* F. Selten. Bern. v. O. P. Genf. Ch. L.	—	3.3	—	—	—	—	—
2. *Brevis* Herbst. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—

	Region: Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Carinatus* Germ.	—	4.4	—	—	—	—	—
Hier und da. *a)* Zürich am Horn und bei Dättlikon am Irchel. H. Bern selten. v. O. Genf. Ch. *b)* Im Wallis. Ven.							
III. Ochthebius Leach. Elophorus F.							
1. *Pygmæus* F. Hydræna riparia Illg.	—	4.4	1.4	—	—	—	—
Ziemlich selten. Am Irchel ob Dättlikon. H. Genf selten. Ch. Pomy und Vallorbes häufig. M. Aigle. Chav.							
2. *Foveolatus* Müller.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Pomy in der Waadt. M.							
3. *Nobilis* Villa.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. *a)* Schaffhausen. S. Yverdon. M. *c)* In der italien. Schweiz. Villa.							
4. *Exsculptus* Müller.	—	2.6	1.6	—	—	—	—
Hier und da. Bern häufig. v. O. Vallorbes in der Orbe unterhalb des Wasserfalles. M. Genf selten. Ch.							
5. *Sulcicollis* Linz.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Pomy. M.							
IV. Hydræna Kugel.							
1. *Riparia* Kugel. Hydroph. longipalpis Marshm.	2.2	3.5	—	—	—	—	—
Hier und da in der ebeneren Schweiz. Zürich am Horn. H. Basel selten, im Juli. J. Pomy, Nyon. M. Aigle. Chav. Genf ziemlich häufig. Ch.							
Var. *b)* *Spurcatipalpis* Kunze. Selten. Genf. Ch.							
2. *Pusilla* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Nyon. Mon. Genf. Ch.							
3. *Gracilis* Müller.	—	3.3	—	—	—	—	—
Selten. Genf hier und da. Ch. Pomy. M. Bern. P.							
4. *Pulchella* Müller.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Ch.							

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Margipallens* Chevrier. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

IV. Familie. HYDROPHILIDA.

I. Limnebius Leach.

Hydrophilus Thunb. Gm.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Truncatellus* Thunberg. Häufig in der ebeneren Schweiz an Wasserpflanzen. Zürich am Horn, Bern, Pomy, Nyon, Genf.	—	5.6	—	—	—	—	—
2. *Minutissimus* Germ. Sehr selten. Katzensee. H.	—	1.1	—	—	—	—	—

II. Laccobius Erichs.

Chrysomela L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Minutus* L. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. in Graben und Seen, an Wasserpflanzen, besonders im Frühling. *a*) Zürich, Dübendorf, Matt, Basel, Neuchatel, Pomy, Nyon, Genf, Aigle. *b*) Sitten, Malans, Nufenen im Rheinwald.	6.6	6.6	2.2	2.2	—	—	—
2. *Globosus* Heer. Selten, doch bis zu 4400′ s. m. *a*) Zürich. H. Dübendorf, nicht selten im Berg in Moos, in kleinen kalksinterhaltigen Bächen. Br. Nyon. Mon. Genf. L. Aigle. Chav. *b*) In den heissen Quellen des Leukerbades. Schœnlein. Malans. Amst. j.	—	3.3	2.2	2.2	—	—	—

III. Berosus Leach.

Dytiscus. L. Hydrophilus Auct.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Luridus* L. Häufig durch die ganze ebenere Schweiz. Zürich und am Katzensee häufig; an Wasserpflanzen, am Abend schwärmend. H. Dübendorf selten. Br. Basel selten. J. Lausanne, Yverdon. M. Nyon. Ter. Genf hier und da. Ch. L. Aigle. Ch.	2.2	6.6	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Sub alpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
2. *Signaticollis* Meg. Charp.	—	3.5	—	—	—	—	—

Hier und da ziemlich häufig. Katzensee. H. Bern häufig. v. O. Nyon. Ter. Genf. Ch.

3. *Spinosus* Stev.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Nyon. Ter. Aigle. Chav.

IV. Hydrophilus F.

Dytiscus L.

1. *Piceus* L.	2.2	5.5	—	—	—	—	—

Hier und da, durch die ganze Schweiz, doch nicht über 2000′ s. m., an Wasserpflanzen. *a*) Bei Zürich und im Katzensee selten, so auch bei Dübendorf. H. Br. Schaffhausen in der Scharenwiese. S. Basel selten. J. Bern ziemlich selten. v. O. Neuchateller und Murtnersee. M. Payerne, Vevay. Chav. Lausanne. M. Nyon. Mon. Ter. Genf nicht selten. Ch. L. *b*) Malans. Amst.

2. *Aterrimus* Eschsch.	—	2.2	—	—	—	—	—

H. Morio Dej. Sturm.

Sehr selten. *a*) Zürichsee. H. *b*) Ragatz, Malans. Amst. j.

3. *Caraboides* L.	2.2	5.5	—	—	—	—	—

Ziemlich häufig, durch die ganze Schweiz, doch nicht über 2000′s. m. *a*) St. Gallen. Zoll. Zürich. F. Basel selten, im Riechener-Teich Münch. Bern häufig. v. O. Neuchateller- und Murtnersee. M. Jorat. Chav. Nyon. Ter. Promenthoud bei Nyon. Mon. Lausanne. M. Genf selten. L. Ch. Aigle. *b*) Sitten. Ven. Zollbrücke in Bünden, Malans. Amst.

V. Hydrobius Leach.

Dytiscus L. Hydrophilus Herbst.

1. *Oblongus* Herbst.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten. Genf. Ch.

2. *Fuscipes* L.	1.1	5.5	—	—	—	—	—

H. Scarabaeoides F.

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz. *a*) Dübendorf und Zürich nicht selten. Br. H. Schaffhausen. S. Basel sehr selten. J. Bern häufig. P. v. O. Neuchatelersee. M. Jorat. Chav. Lausanne. M. Nyon. Ter. Mon. Genf. L. Aigle. Chav. *b*) Malans. Amst.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) *Aeneus* Solier. Selten. Malans. Amst.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Globulus* Payk.	—	5.5	—	—	—	—	—
H. limbatus Erichs.							
Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz. *a*) Zürich, Dübendorf häufig. H. Br. Bern. v. O. P. Jorat. Chav. Pomy, Lausanne M. Nyon. Mon. Genf hier und da. Ch. Aigle. Chav. *b*) Malans. Amst. V.							
4. *Testaceus* F.	—	3.3	—	—	—	—	—
H. grisescens Dej. Gyll.							
Selten. Im Katzensee. H. Genf hier und da. Ch.							
Var. *b*) *Bicolor* F. Selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Melanocephalus* F.	2.2	6.6	2.2	2.2	—	—	—
Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4400's. m. an Wasserpflanzen. *a*) Schaffhausen, Basel, Pomy, Jorat, Genf hier und da, Nyon, Lausanne häufig, Bern häufig, Zürich. *b*) Urserenthal.							
Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 485. Selten. Pomy. M.							
6. *Griseus* F.	6.6	6.6	2.2	—	—	—	—
Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4400' s. m. in Graben und Teichen, besonders an Lemnen. *a*) Schaffhausen und Basel häufig, Pomy, Lausanne selten. Genf hier und da, Bern, Dübendorf und Zürich häufig. *b*) Malans.							
Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 485. Selten in den heissen Quellen des Leukerbades. Schœnlein.	—	—	—	1.1	—	—	—
7. *Marginellus* F.	—	3.3	—	—	—	—	—
Selten; im Katzensee. H. bei Pomy und Lausanne. M.							
Var. *b*) *Minutus* F. Hier und da; im Katzensee. H. Dübendorf. Br. Bern. v. O. P. Nyon. Ter.	—	3.3	—	—	—	—	—
Var. c) Faun. Coleopt. Helv. I. 485. Sehr selten. Am Katzensee. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Nitidus* Heer.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Katzensee. H. Dübendorf. Br. Aigle. Chav.							

	Region.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

VI. Cyllidium Erichs.

Hydrophilus Pk.

1. *Seminulum* Payk.	—	4.6	—	—	—	—	—

Hier und da häufig. Dübendorf gemein in sumpfigen Wiesen im Moore. Br. Lausanne, Pomy. M. Jorat, Aigle. Chav.

V. Familie. SPHÆRIDIDA.

I. Cyclonotum Dej.

Hydrophilus F.

1. *Orbiculare* F.	—	4.6	2.2	—	—	—	—

Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. Dübendorf häufig in den Sümpfen der alten Glatt. Br., in der Töss am Fuss der Strahleck, Matt. H. Bern. v. O. Jorat, Aigle. Chav. Genf selten. Ch. L.

II. Sphæridium F.

Dermestes L.

1. *Scarabæoides* L.	4.8	6.8	8.8	8.8	6.8	—	—

Gemein, besonders in Berggegenden und bis zu 7000′ s.m. hinaufsteigend, in Kuhfladen, seltener in Pferdemist. *a*) Schaffhausen selten, Basel, überall durch den ganzen Jura häufig, auch auf dem Chasseral, Genf, Nyon, Aigle, Bern, Thun, Zürich, Dübendorf, Hörnli, St. Gallen, Matt und auf allen Alpen des Glarnerlandes. *b*) Malans, Nufenen sehr gemein, auf dem Vogelsberg, im Urserenthal und Wallis.

Var. *b*) *Lunatum* F. Nicht selten. Schaffhausen, Basel, Zürich, Matt, Mühlebachalp, Bern, Malans.

2. *Striolatum* Heer.	—	—	—	—	1.1	—	—

Sehr selten; auf dem Vogelsberg (Mt. Uccello) in Bünden bei circa 7000′ s. m.

3. *Marginatum* F.	3.5.	3.5	3.5	—	—	—	—

Ziemlich selten bis zu 3000′ s. m. *a*) Dübendorf. Br. Basel, Mer. Jura, Vallorb. M. Jorat, Aigle. Chav. *b*) Mal. Amst. j.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) *Bipustulatum* F. Häufiger und bis zu 5000's.m. *a*) Basel Mer. Bern. P.Thun. Brwn. Jura selten. M. Nyon. Ter. Mon. Genf häufig. Ch. *b*) Malans. Amst. j. Urserenthal.	4.6	4.6	4.5	2.2	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 488. Selten. Zürich. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *d*) *Quadrimaculatum* Msh. Selten. *a*) Matt. H. Bern. v. O. *b*) Malans. Amst. j.	—	3.3	2.2	—	—	—	—
Var. *e*) *Renipustulatum* Meg. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
4. *Testaceum* Heer. Sehr selten. *a*) Genf. L. *b*) Malans.	—	1.1	—	—	—	—	—

III. Cercyon Leach.

Sphæridium Auct.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Obsoletum* Gyll. Sehr selten. Genf. L. Aigle. Chav.	—	—	1.1	—	—	—	—
2. *Hæmorrhoidale* F. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 7000's. m. in Kuh- und Schafmist. *a*) Schaffhausen, Basel hier und da, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zürich, Dübendorf, Matt. *b*) Malans, im Rheinwald häufig in der subalpinen und alpinen Region, Bernina.	5.5	6.8	6.8	6.8	5.5	—	—
Var. *b*) *Rufipenne* Meg. Ziemlich selten. *a*) Zürich, Matt. *b*) Nufenen.	—	3.3	3.3	3.3	—	—	—
3. *Hæmorrhoum* Gyll. Selten, doch bis zu 5000's. m. *a*) Matt. H. Genf. Ch. *b*) Nufenen. Fel.	—	2.2	2.2	2.2	—	—	—
4. *Flavipes* F. Häufig bis zu 7500's. m., besonders in Schafmist. *a*) Matt, Mühlebachalp, Frugmatt, Bern, Basel, Vallorbes, Lausanne. *b*) Avers, Kanalpass bei 7500's. m. Engadin.	—	5.5	6.6	5.5	5.5	2.2	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 489. Häufig unter dem Vorigen.							
Var. *c*) Faun. C. H. 489. Ziemlich selten unter dem Vorigen.							
Var. *d*) Faun. C. H. 489. Selten. *a*) Matt. *b*) Engadin.							

	Region.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Melanocephalum* L. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 7000′ s. m. *a*) Schaffhausen, im Jura, Vallorbes, Pomy, Bern, Matt, auf dem Klausen. *a*) Im Rheinwald häufig in der subalpinen und alpinen Region im Schaf-, Kuh- und Rossmist.	—	5.5	6.6	5.5	5.5	—	—
6. *Unipunctatum* L. Sehr häufig durch die ganze Schweiz bis zu 6000′ s. m. im Dünger und gegen Abend häufig in der Luft umher schwärmend. *a*) Schaffhausen, Basel, Vallorbes, Pomy, Genf, Lausanne, Bern, Zürich, Dübendorf, Matt, Berglialp. *b*) Malans, Nufenen.	6.8	6.8	6.8	3.8	2.2	—	—
7. *Plagiatum* Erichs. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Centrimaculatum* Sturm. Ziemlich selten. *a*) Zürich. H. Pomy. M. *b*) Nufenen. Fel.	—	3.3	—	2.2	—	—	—
9. *Pygmæum* Illg. Hier und da häufig, bis zu 6500′ s. m. *a*) Dübendorf, Zürich häufig, Matt selten, Frugmatt, Bern häufig, Pomy. *b*) Nufenen.	—	3.8	2.2	2.2	1.1	—	—
Var. *b*) *Merdarium* Sturm. Selten. Pomy, Bern, Matt.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
10. *Anale* Payk. Selten an feuchten Stellen. *a*) Zürich. H. Pomy. M. Lausanne. Chav. *b*) Malans. Amst. j.	—	3.3	—	—	—	—	—
11. *Lugubre* Payk. Selten an feuchten Stellen im Moose. *a*) Lausanne. Chav. *c*) Im Kanton Tessin.	—	2.2	—	—	—	—	—
12. *Minutum* F. Hier und da häufig an feuchten Stellen. *a*) Dübendorf, Zurich, Bern, Genf. *b*) Malans.	—	3.6	—	—	—	—	—
13. *Granarium* Erichs. Sehr selten an feuchten Stellen. Genf.	—	1.1	—	—	—	—	—
14. *Castaneum* Heer. Sehr selten. Genf. L.	—	1.1	—	—	—	—	—

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
15. *Pulchellum* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Zürich. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
16. *Atomarium* F.	5.6	6.6	2.2	—	—	—	—

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000's.m. im Dünger und am Abend in der Luft umherfliegend. Matt selten, Zürich und Dübendorf gemein, Schaffhausen, Basel, Jura, Vallorbes häufig, Genf, Nyon, Jorat, Bern.

Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 494. Hier und da unter dem Vorigen.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *c*)	—	2.2	—	—	—	—	—

Var. *c*) Faun. Coleopt. Helv. I. 494. Selten. Nufenen im Rheinwald.

VIII. Classe. LAMELLICORNIA.

I. *Unterclasse.* ***PRIOCERA* Dum.**

I. Familie. LUCANIDA.

I. Lucanus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Cervus* L.	6.4	5.4	—	—	—	—	—

Hier und da in den tieferen Regionen der Schweiz, besonders in Eichenwäldern. *a*) Bei Stein am Rhein häufig, Schaffhausen sehr selten, in Basel häufig, Pomy, Genf hier und da, meist Exemplare von mittlerer Grösse, Lausanne ziemlich häufig, Nyon, in Bern grosse Exemplare selten, Zürich, Dübendorf ziemlich selten, St. Gallen, Glaris. *b*) Malans, Pfeffers.

	Region						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) *Hircus* Herbst. In den tieferen Regionen seltener, in Berggegenden häufiger als voriger und bis zu 3000's. m. hinaufsteigend. *a*) In Basel selten, Pomy, in Genf ziemlich häufig, Lausanne selten, Nyon, Bern, St. Gallen häufiger als L. cervus, Matt. *b*) Pfeffers, Reichenau, Bonadutz.	3.3	5.4	3.3	—	—	—	—
2. *Parallelepipedus* L. Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis circa 3500's. m. *a*) Schaffhausen selten, Basel häufig, im Jura, Pomy, Genf hier und da, Nyon, Bern ziemlich häufig, Zürich, Dübendorf selten, St. Gallen, Matt. *b*) Pfeffers, Chur, Saasthal bei 3500's. m.	6.4	5.4	3.3	—	—	—	—
3. *Capra* Panzer. Ziemlich selten. *a*) Rheinthal. *b*) Malans, Pfeffers. Amst. Kanton Uri.	—	3.3	—	—	—	—	—
II. Platycerus Geoffr.							
1. *Caraboides* L. Durch die ganze Schweiz verbreitet und bis zu 3000's. m. hinaufsteigend. *a*) Schaffhausen selten, Basel, im Jura häufig, in Genf hier und da, besonders am Salève, am Jorat, Nyon, um Lausanne gemein, Bern, Thun, Zürich hier und da, in Matt häufig. *b*) Pfeffers gemein. *c*) Im Kanton Tessin.	5.5	6.5	8.5	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 496. Sehr selten. Lausanne. M.	—	1.1	—	—	—	—	—
Var. *c*) *Rufipes* F. Sehr selten. Basel. Baden.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
III. Ceruchus Mac. Leay. Lucanus F.							
1. *Tenebrioides* F. Selten. *a*) Im Jura. Ter. Am Fusse des Salève. L. Im Berneroberland. P. *b*) Im Wallis. Chev. Bei Ragatz und Pfeffers. Eisenr.	—	3.3	—	—	—	—	—
IV. Sinodendron F. Scarabæus L.							
1. *Cylindricum* L. Ziemlich häufig, besonders an faulen Apfel- und Birnbäumen bis zu 4000's. m. *a*) Schaffhausen selten, im Jura	—	4.5	5.4	—	—	—	—

REGION.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

häufig, Biel, im Chamouni ziemlich häufig, aber nie um Genf gesehen. L. Chevr. Lausanne hier und da, so auch um Bern, in Zürich und Dübendorf ziemlich selten, St. Gallen, Matt, in der Krauchthalalp. *b)* Pfeffers, Ragatz.

V. Aesalus F.

1. *Scarabæoides* F.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3.3	2.2	—	—	—	—	—

Selten. Basel in alten Eichenholz im Mai. J. Payerne. Domp. Genf sehr selten. Ch. Trancheres. L.

II. Unterclasse.

PETALOCERA Dum.

II. Familie. GEOTRUPIDA.

I. Geotrupes Latr.

Scarabæus L.

1. *Stercorarius* L.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
10.6	10.6	10.6	5.5	3.3	—	—

Sehr gemein, durch die ganze Schweiz im Rossmist und an schönen Abenden herumfliegend, bis 6000′ s. m. *a)* Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, und das Waadtland, Genf, Bern, Thun, Aarau, im ganzen Kanton Zürich, Glaris, Matt. *b)* Uri, durch ganz Bünden, Wallis. *c)* im K. Tessin.

2. *Hypocrita* Schn.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf. Ch.

3. *Sylvaticus* F.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5.5	5.5	6.5	2.2	—	—	—

Ziemlich häufig, besonders in Wäldern in Pilzen durch die ganze Schweiz, die Normalform bis zu 6000′ s. m. *a)* Schaffhausen selten, Basel hier und da, Feldsberg, im Jura häufig, Genf am Salève häufig, Lausanne, St. Cergues, Bern, Thun, Zürich, Dübendorf nicht häufig, Matt, auch in den unteren Alpen, St. Gallen. *b)* Nufenen im Rheinwald, Gotthard, im Urserenthal, Mt. Moro und Ollon.

Var. *b) Monticola* Heer. Ziemlich häufig im Dünger von 5000—7000′ s. m. *a)* Frugmatt. *b)* Nufenen im Rheinwald, Calankeralpen, Alp Sureden in Eselsmist.

Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	—	—	5.5	5.5	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Vernalis* L.	5.4	5.4	6.4	3.3	2.2	—	—
Ziemlich häufig, besonders auf trockenen Waiden im Schafmist, bis zu 7000′ s. m. *a*) Schaffhausen selten, Basel im Frühling und Sommer, im Jura, am Salève, Genf, St. Cergues, Lausanne, Nyon, Bern, Thun, in Zürich selten, Matt, St. Gallen. *b*) Vals, Fluela, Alveneu, Suredenpass. *c*) Im Kanton Tessin.							
Var. *b*) *Splendens* Ziegl. In der italienischen Schweiz, an dem Mt. Camoghe bei 4000′ s. m.	—	—	1.1	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 499. Hier und da in den Alpen. Nufenen, Avers bei Chresta, im Engadin, auf dem Mt. Camoghe, Manigorioalp.	—	—	—	3.3	3.3	—	—
Var. *d*) *Autumnalis* Ziegl. In der italienischen Schweiz; bei Locarno. Füssli.	1.1	—	—	—	—	—	—
Var. *e*) *Alpinus* Hoppe. Ziemlich häufig in Alpengegenden von 2500′ bis 7000′ s. m. *a*) Matt, Mühlebach, Krauchthal, Berglialp, am Glärnisch, im Berneroberland. *b*) Nufenen, Suredenalp, Avers bei Chresta, Trins, Dissentis, Engadin, Flössalp, Samnaun. *c*) In der italienischen Schweiz, am Mt. Generoso.	—	—	3.3	6.4	5.4	—	—

II. Ceratophius Fisch.

Scarabæus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Typhœus* L.	2.4	2.4	—	—	—	—	—
Selten auf trockenen Waiden und nur in der wärmeren Schweiz. *a*) Basel im Bruderholz. J. Münch. Genf, Trientes de Moulon. L. *b*) Bei Locarno. Füssli.							

III. Bulbocerus Kirby.

Scarabæus F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Quadridens* F.	1.1	—	—	—	—	—	—
Sehr selten. Basel, nur einmal gefunden von Ed. Bernoulli. *c*) In der italienischen Schweiz. Villa.							
2. *Mobilicornis* F.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
Selten an feuchten, schattigen Stellen, an Waldsäumen in Wiesen im Dünger und in der Luft umherfliegend. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy und Payerne nicht selten. M.							

Genf sehr selten. L. Ch. Lausanne. Chav. Bern sehr selten. v. O. Dübendorf. Br. *b*) Malans. Amst. j.

Var. *b*) *Testaceus* F. Selten unter dem Vorigen.

III. Familie. SCARABAEIDA.

I. Copris Geoffr.

1. *Lunaris* L.

REGION.	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Lunaris* L.	4.6	4.6	—	—	—	—	—

Fem. C. emarginata F.

Selten auf Waiden im Kuhmist in der wärmeren Schweiz. *a*) Früher um Zürich sehr häufig unter Pferde- und Kuhmist, nach Füssli Verz. 1, jetzt aber verschwunden; Basel zeitenweise ziemlich häufig; im Jahr 1809 und 1810 war sie sehr selten, im Jahr 1811 ziemlich gemein. Mer. Genf am Salève, besonders beim Dorfe Serier. Ch. L. Nyon. M. Lausanne. Chav. Yverdon. Raz. Bern häufig. v. O. *b*) Unterwallis. P. Malans, Pfeffers, Fürstenau, Rothenbrunnen. H. *c*) Livinerthal häufig.

Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 502. Selten unter dem Vorigen.

Var. *c*) Faun. Coleopt. Helv. I. 502. Selten. Nyon. Mon. Genf am Salève. Ch.

II. Scarabæus L. M. Leay.

1. *Laticollis* L.

REGION.	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Laticollis* L.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf am Fusse des Salève. L.

III. Gymnopleurus Illg.

Ateuchus F.

1. *Pilularius* F.

REGION.	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Pilularius* F.	3.5	3.5	1.2	—	—	—	—

Selten auf trockenen Viehweiden bis gegen 3000′ s. m. *a*) Basel. Mer. Gingins ob Nyon, bei Nyon. Mon. Am Fuss des Jura, Vallorbes. Mell. Am Fuss des Salève, Genf. Ch. L. Thun, Br. Biel häufig, Bern. v. O. *b*) Wallis. *c*) Im Kanton Tessin.

2. *Geoffroyi* Sturm.

REGION.	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Geoffroyi* Sturm.	—	1.2	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf am Fuss des Salève. L.

IV. Sisyphus Latr.

Scarabæus L.

1. *Schæfferi* L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Schæfferi	3.3	4.6	1.2	—	—	—	—

Hier und da auf trockenen Viehweiden häufig bis gegen 3000′ s. m. *a*) Basel selten. J., im frischem Schafmiste. Mer. Im Jura, Pomy. Mell. Genf häufig, besonders am Fusse des Salève. Ch. L. Rolle. Ter. Lausanne. Bügn. Biel, Bern, auch im Oberlande v. O. *b*) Wallis. Chav. Ven. *c*) Locarno.

V. Oniticellus Ziegl.

Ateuchus F.

1. *Flavipes* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Flavipes	1.8	3.8	—	—	—	—	—

Selten in Pferdemist. *a*) Basel selten. J. Genf stellenweise häufig. Ch. Nyon. Mon. Ter. Lausanne. Mell. Bern selten. v. O. *b*) Wallis. Chav.

VI. Onthophagus Latr.

Scarabæus L. Copris F.

1. *Schreberi* L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Schreberi	2.6	4.8	—	—	—	—	—

Hier und da häufig, besonders in der westlichen Schweiz. *a*) Schaffhausen, Rheinau selten. S. Basel nicht selten in Pferde- und Kuhmist. Mer. J. Genf gemein. L. Ch. Nyon. Mon. Ter. Lausanne. Bügn. Mell. Bern häufig. v. O. In Zürich früher nicht selten, nach Füssli Verz. 2, jetzt verschwunden. *b*) Wallis. Chav.

2. *Ovatus* L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Ovatus	5.10	5.10	2.6	1.5	—	—	—

Häufig in Kuhmist durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel sehr gemein, im Jura, bei Pomy gemein, Genf, Nyon, Lausanne hier und da, Bern häufig, Zürich, Dübendorf, in manchen Jahren gemein, in anderen selten, Glaris, Matt. *b*) Malans, Nufenen, Wallis.

3. *Lemur* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Lemur	3.8	3.8	1.2	—	—	—	—

Hier und da häufig, bis zu 3000′ s. m., besonders in Menschen- und Schweinekoth. *a*) Matt selten. H. Dübendorf, Zürich selten. Br. H. Schaffhausen. S. Basel. Mer. Im Jura selten, Bern häufig. v. O. Nyon. Ter. Genf ziemlich gemein. L. Ch. *b*) Wallis. Chav.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Hybneri* F. Sehr selten. Wallis. Chav.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Taurus* L. Stellenweise häufig, besonders in der westlichen Schweiz. *a)* Dübendorf und Zürich sehr selten. Br. H. nach Füssli Verz. 1. früher um Zürich ziemlich gemein auf Viehweiden. *a)* Schaffhausen selten. S. so auch um Basel. J. Mer. Im Jura selten, um Pomy. Mell. Genf. Ch. L. Lausanne häufig. Bügn. Chav. Nyon. Mon. Ter. Bern häufig. v. O. P. *b)* Malans. Amst. j. Wallis. *c)* Misox. H. Im Kanton Tessin.	1.4	3.8	—	—	—	—	—
Var. *b) Bos* Villa. Selten jenseits der Alpen. Am Comersee. Villa.	2.2	—	—	—	—	—	—
Var. *b) Capra* F. Ziemlich selten. *a)* Dübendorf sehr selten. Br. Basel. Mer. Lausanne. Chav. Nyon. Ter. Pomy. Mell. Genf. Ch. L. *b)* Wallis. Mell. Ven.	—	3.3	—	—	—	—	—
6. *Furcatus* F. Selten in der westlichen Schweiz. *a)* Pomy. Mell. Nyon. Mon. Châtel au dessus de Rolle. Mon. Genf. L. *b)* Unterwallis. P.	—	2.4	—	—	—	—	—
7. *Semicornis* Panz. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Vacca* L. Scarabæus Meleagris Razoum. Mit. nat. d. Jorat. I. 134. Ziemlich selten. *a)* Basel. Mer. Bern. v. O. Genf nach Füssli Verz. 1. Nyon. Mon. Lausanne. Mell. Chav. *b)* Wallis. Ch.	2.5	2.5	—	—	—	—	—
9. *Affinis* Sturm. Selten. Aigle. Chav. Nyon. Ter. Pomy. Mell.	—	2.2	—	—	—	—	—
10. *Austriacus* Panz. Selten. *a)* Bern. v. O. *b)* Malans. Amst. j.	—	2.2	—	—	—	—	—
11. *Medius* F. Hier und da in der westlichen Schweiz. *a)* Bern selten. v. O. Jorat. Chav. Pomy. Mell. Nyon. Mon. Genf ziemlich selten. L. Ch. *b)* Wallis. Ven.	—	3.4	—	—	—	—	—
12. *Fracticornis* F. Häufig durch die ganze Schweiz, bis zu 5000′ s. m. *a)* Zürich, Dübendorf ziemlich selten, Schaffhausen, Basel,	5.5	6.6	5.5	2.2	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Pomy, Genf häufig, Nyon, Lausanne, im Jorat, Bern. *b*) Pfeffers, Nufenen. *c*) Misox.							
Var. *b*) *Xiphias* F. Selten. Matt, Malans, Wallis.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Var. *c*) *Similis* Scriba. Selten. Bünden.	—	1.1	—	—	—	—	—
13. *Nuchicornis* L.	6.8	6.8	5.8	2.4	—	—	—
Sehr häufig durch die ganze Schweiz bis zu 6000′ s. m. *a*) Zürich gemein in Pferde- und Kuhmist, zu Füssli's Zeiten wie jetzt, Schaffhausen, Basel, Jura, Pomy, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Aarau, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans, im Rheinwald, Wallis. *c*) Im Livinerthal.							
Var. *b*) *Distinctus* Meg. Selten. Schaffhausen. S. Wallis.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *c*) *Ambiguus* Solier. Hier und da. *a*) Bern. v. O. Genf. Ch. *b*) Wallis. Chav. Malans. Amst. j.	—	3.3	—	—	—	—	—
Var. *d*) Faun. Coleopt. Helv. I. 508. Selten. Wallis.	—	1.1	—	—	—	—	—
14. *Cœnobita* F.	4.5	4.5	—	—	—	—	—
Ziemlich häufig. *a*) Schaffhausen. S. Basel. Mer. Dübendorf, Zürich ziemlich häufig. Br. H. Bern gemein. v. O. Nyon. Mon. Lausanne. Bügn. Mell. Genf hier und da. L. Ch. *b*) Wallis. Chav.							
15. *Nutans* F.	—	3.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. *a*) Bern. v. O. Pomy und Genf hier und da. Mell. Ch. Malans. Amst. j.							

IV. Familie. APHODIDA.

I. Aphodius Illg.

Scarabæus L. Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Scrutator* Herbst.	—	3.3	3.3	—	—	—	—
Hier und da, besonders in der westlichen Schweiz. *a*) Im Jura, Vallorbes, Südostseite des Chasseral bei Lignières gegen Neuveville herab, Bern selten. v.O. Lausanne, Nyon. M.							
2. *Subterraneus* L.	4.5	4.5	2.5	2.2	—	—	—
Ziemlich häufig bis zu 5000′ s. m. Matt häufig, Krauchthal- und Mühlebachalp, Schaffhausen, Basel. Mer. Bern häufig. v. O. Jorat. Chav. Nyon. Mon. Genf hier und da. Ch. L.							

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Erraticus* L. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4000′ s. m. im Dünger. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zürich, Glaris, Matt. *b*) Am Gotthard. Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 510. Selten. Matt, Malans. Var. *c*) Faun. Coleopt. Helv. I. 511. Selten. Matt, Zofingen, Bünden.	6.8	6.8	6.8	—	—	—	—
4. *Fossor* L. Sehr häufig überall bis zu 3000′ s. m. im Kuhmist. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, Genf, Nyon, Bern, Thun, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Wallis. *c*) Im Kanton Tessin. Var. *b*) Faun. Col. Helv. 511. Selten. Matt. Var. *c*) *Sylvaticus* Ahr. Häufig unter der gewöhnlichen Form und zwar auch auf Waiden.	8.8	8.8	6.6	—	—	—	—
5. *Terrestris* F. Ziemlich häufig, besonders auf dürren, trockenen Waiden in Schaf- und Ziegenmist, bis zu 7800′ s. m. *a*) Matt nicht häufig, Berglialp, Berglimatt. H. St. Gallen, Zürich, Bern, im Jura gemein. v. O. Jorat. Chav. Nyon. Mon. Ter. *b*) Wallis. Ven. Mell. Nufenen häufig. Fel. Auf der Scaradra-alp bei 7800′ s. m. H.	—	4.4	4.4	5.5	4.4	2.2	—
6. *Sulcatus* F. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Scybalarius* F. Selten, in Menschen-, Kuh- und Pferdemist. Bern. v. O. bei Nyon. Ter. Im Jura etwas häufiger. Mell. Basel. Mer.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
Var. *b*) *Conflagratus* F. Selten unter dem Vorigen. Nyon. Basel.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
8. *Fœtens* Illg. Häufig, besonders in Berggegenden und bis zu 6000′ s. m. hinaufsteigend. *a*) Schaffhausen, Genf, Gaillard, Bern, Matt. *b*) Nufenen und im ganzen Rheinwald sehr häufig. Fel. H. Viunalp am Vogelsberg. H. Wallis, Guggerhübel.	—	3.4	4.6	6.8	3.4	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b)* *Vaccinarius* Herbst. Selten unter dem Vorigen.							
Var. *c)* *Fœtens* F. Selten. Nufenen, am Mt. Uccello.							
9. *Fimetarius* L.	8.10	8.10	8.10	5.8	4.8	—	—
Sehr gemein durch die ganze Schweiz, bis zu 6000′s. m. in Kuh- und Pferdemist. *a)* Schaffhausen, Basel, im Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt, in den Glarneralpen in der subalpinen Region noch häufig und in der alpinen noch hier und da. *b)* Malans, Chur, Nufenen, Urserenthal.							
Var. *b)* Faun. Col. Helv. I. 513. Hier und da unter dem Vorigen.	3.3	3.3	3.3	—	—	—	—
Var. *c)* Faun. Col. Helv. I. 513. Selten. Malans, Nufenen.	—	2.2	—	2.2	—	—	—
Var. *d)* Faun. Col. Helv. I. 513. Selten. Zofingen. Malans.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *e)* Faun. Col. Helv. I. 513. Selten. Malans.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *f)* *Monticola* Heer. Sehr selten am Stelvio bei 6000′s. m.	—	—	—	—	1.1	—	—
10. *Rubens* Dej.	—	—	—	—	6.8	6.8	—
A. alpestris Heer. A. Suturalis Vogt.							
Häufig in allen Alpen von 6000-8000′s. m. im Kuh- und Schafmist, wie im Gras und auf den Schneefeldern. *a)* In allen Glarneralpen: Mühlebach-, Krauchthal-, Camperdun-, Jätz, Frugmatt, Berglialp, Berneroberländeralpen. *b)* Häufig in den rhätischen Alpen; Engadin, Bernina, Camogaskerthal, Stelvio, Avers, Strela, Zaport, Kanalpass, Suredenalp, Paradies, an den Quellen des Hinterrheins, Vogelsberg; Gotthard, Ravil, Mt. Moro, Mt. Turlo. *c)* Alpen des Kantons Tessin.							
Var. *b)* Faun. Col. Helv. I. 514. Hier und da unter dem Vorigen.	—	—	—	—	4.4	4.4	—
Var. *c)* Faun. Coleopt. Helv. I. 514. Selten in den Alpen.	—	—	—	—	2.2	2.2	—
11. *Dilatatus* Schmidt.	—	—	—	—	2.2	—	—
Selten in den Alpen von 6000—7000′s. m. im Schafmist. Berglimatt, Flimserberg. II.							
12. *Schmidtii* Heer.	—	—	—	—	2.2	—	—
Selten in den Alpen von 6000—7000′s. m.; im Schafmist.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Frugmatt, Berglimatt, Tschingelalp unterhalb des Martinslochs. II.							
Var. *b*) Faun. Coleopt. Helv. I. 514. Selten, an denselben Lokalitäten.	—	—	—	—	2.2	—	—
Var. *c*) Faun. Coleopt. Helv. I. 515. Sehr selten. Berglimatt. II.	—	—	—	—	1.1	—	—
13. *Piceus* Gyll. Sehr selten. Kanton Genf. L.	—	—	1.1?	—	—	—	—
14. *Constans* Meg. Duft. Selten in den Alpen zwischen 6000-7000′ s. m. Mühlebachalp und Berglimatt. II.	—	—	—	—	3.3	—	—
15. *Discus* Jurine.	—	—	—	2.6	7.10	7.10	—

Sehr häufig in allen Alpen von 5000—8000′ s. m. in Kuh- und Schafmist, im Grase und besonders häufig am Ufer von kleinen Alpenseen in der torfigen Erde, oft massenweise im Wasser, wie auch auf den Schneefeldern. *a*) In allen Glarneralpen: Tschingeln beim Martinsloch, Panixerpass, Frugmatt, Bergli, sehr häufig beim Seeli, Kreuel, Mühlebach, Krauchthal, Weissmeil, Wiedersteinerloch, Mürtschen, Rossmattalp, Klausen. II. Berneralpen, am Susten. v. O. *b*) Ueberall in den rhätischen Alpen: Stelvio, Wormserjoch, Alpen von Livino, Flössalp, Bernina, Comogaskerthal, Maloja, Scaletta, Fluela, Strela, Rheinwald, Sureden, Kanalpass, Gotthard. H. Mt. Moro, Mt. Rosa. Alf. Esch. *c*) Calankeralpen, Manigorioalp. II.

Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 516. Ziemlich selten. Berglimatt, Mühlebachalp unterhalb der Weismeil. II. St. Bernhard. L.

Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 516. Hier und da unter dem Vorigen.

Var. *d*) Faun. Col. Helv. I. 516. Ziemlich selten unter dem Vorigen.

Var. *e*) Faun. Col. Helv. I. 516. Ziemlich häufig, in dem höheren Alpen.

Var. *f*) Faun. Col. Helv. I. 516. Sehr selten. Alpen des Rheinwaldes.

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
16. *Fœtidus* F.	—	3.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Waadtland. Chav.							
Var. *b*) *Fœtidus* Panz. Selten. Dübendorf. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
17. *Serotinus* Creutz.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Dübendorf. Br. Bern. v. O.							
18. *Maculatus* Sturm.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten in Waldgegenden ; im Kanton Zürich.							
19. *Quadrimaculatus* L.	3.3	3.3	2.2	—	—	—	—
Q. 4-pustulatus F.							
Selten bis zu 3000's. m. Matt selten. H. Schaffhausen. S. Basel. Mer. Im Bruderholz. Bernoulli. Bern selten. v. O. Zofingen, Lausanne. Mell. Genf sehr selten. Ch.							
Var. *b*) *Sanguinolentus* Panz. Selten. Matt, Zofingen.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. 1. 517. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
20. *Arenarius* Illg.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Genf. Ch. Bern. v. O.							
21. *Gibbus* Kaulf.	—	—	—	—	4.4	—	—
Hier und da in Alpen, von 6000—7000' s. m. Mühlebach, Berglimatt beim Seeli, Frugmatt. H. Gemmi.							
22. *Hæmorrhoidalis* L.	4.6	4.6	3.3	2.2	2.2	2.2	—
Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis zu 8000's. m. hinauf. *a*) Schaffhausen selten. S. Basel. Mer. Im Jura nicht selten. Mell. Genf hier und da. Ch. L. Jorat, Nyon. Ter. Bern häufig. v. O. P. Thun. Br. Dübendorf selten auf dem Zürichberg. Br. Matt nicht häufig, so auch in den Alpen. H. *b*) Zaportalp, Suredenalp. H.							
Var. *b*) *Sanguinolentus* Herbst. Selten. Dübendorf. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
Var. *c*) *Bimaculatus* Kag. Selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
23. *Pusillus* Herbst.	—	3.3	2.2	2.2	—	—	—
A. granarius F. A. granum Gyll.							
Hier und da bis zu 5000' s. m. *a*) Matt. H. Dübendorf selten. Br. Zofingen, Bern. v. O. Genf hier und da. Ch. L. Nyon. Mou. Aigle. Chav. *b*) Nufenen. Fel.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) Faun. Col Helv. I. 519. Selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 519. Selten. Nyon. Mon. Zofingen.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *d*) Faun. Col. Helv. I. 519. Selten. Nufenen. Fel.	—	—	—	1.1	—	—	—
24. *Putridus* Creutzer. Selten. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
25. *Tristis* Zenker. Ziemlich selten. Dübendorf nicht selten. Br. Matt. H. Zofingen, Alp Torrent. P.	—	3.3	2.2	1.1	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 519. Selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
26. *Granarius* L. A. carbonarius Sturm. A. niger Creutz. Nicht häufig bis zu 3000's. m. Matt, Bern, Basel, Lausanne, im Jorat, Nyon, Genf.	3.3	3.3	3.3	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 519. Selten. Nyon. Mon.	—	1.1	—	—	—	—	—
27. *Bimaculatus* F. Selten. *a*) Genf. Ch. Bern. v. O. *b*) Chamouny. Jur.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
Var. *b*) *Niger* Sturm. Selten. Zürich, Zofingen.	—	2.2	—	—	—	—	—
28. *Plagiatus* L. Sehr selten. Zürich. H. Basel, Mer.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
Var. *b*) *Niger* Illg. Sehr selten. Genf. Matt. H.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
29. *Sericatus* Ziegler. Sehr häufig in allen Alpen von 4000—8000's. m. im Kuh- und Schafmist, wie am Ufer von Alpenseen in torfiger Erde; oft in grossen Massen im Wasser, wie auf Schneefeldern. *a*) Im Jura. Mell.; in den Glarneralpen sehr gemein: Frugmatt, Berglialp, sehr häufig am Bergliseeli, Kreuel, Laueli, Muhlebachalp, Gulderstock, Mürtschenalp, Rossmatt, Sandalp, Klausen. H. Appenzelleralpen, Berneralpen. v. O. *b*) Rhätische Alpen häufig: Stelvio, Alpen von Samnaun und Remüs, Scharlthal, Flössalp, Bernina, Scaletta, Strela, im Rheinwald, so bei Nufenen sehr häufig, Zaportalp, Kanalpass, Suredenalp, Scaradra. H. *c*) Mt. Uccello Südabhang, Calankeralpen. H. Tessineralpen. Villa.	—	—	—	5.10	7.10	7.10	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Sub alpine.	Alpine	Sub-nivale.	Nivale.
30. *Lutarius* F. Selten. *a*) Matt. H. Bern. *b*) Chamouny. Jur.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
31. *Porcus* F. Sehr selten. Bern. v. O. *b*) Chamouny. Jur.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
32. *Villosus* Gyll. Sehr selten. Martigny im Wallis. L.	—	1.1	—	—	—	—	—
33. *Scropha* F. Selten und vorzüglich in Menschenkoth. *a*) Genf. L. *b*) Chamouni. Jur. Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 541. Selten. Genf. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
34. *Testudinarius* F. Selten im Dünger. Schaffhausen selten. S. Im Jura hier und da. Mell. Jorat. Chav. Genf. L. Bern. v. O.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
35. *Porcatus* Payk. Ziemlich häufig, auf Sandplätzen und an Wegen durch die ganze Schweiz. *a*) Schaffhausen selten. S. Am Fuss des Jura im Kanton Waadt, Pomy häufig. Mell. Genf hier und da. Ch. L. Jorat. Chav. Nyon. Ter. Lausanne. Aigle. Chav. Bern häufig. v. O. Arau, Zürich, Dübendorf nicht selten. H. Br. St. Gallen. Hartm.	—	5.5	—	—	—	—	—
36. *Quadriguttatus* Herbst. A. 4-maculatus F. A. 4-pustulatus Dft- Sehr selten an dürren, trockenen Orten. Genf. Bern.	—	2.2	—	—	—	—	—
37. *Hydrochæris* F. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
38. *Sordidus* F. Ziemlich häufig in Kuh- und Pferdemist durch die ganze Schweiz bis zu 6000′ s. m. *a*) Zürich, Dübendorf. H. Br. Bern ziemlich häufig. v. O. Basel. Mer. Thun. Br. Jorat. Chav. Jura. Mell. *b*) Alp Torrent. P. *c*) Alp Viun am Vogelsberg Südabhang. H.	4.4	4.4	2.2	2.2	2.2	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 523. Selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 523. Selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
39. *Rufescens* F.	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	—	—
Ziemlich häufig im Dünger bis zu 6000′ s. m. *a*) Zürich, Dübendorf ziemlich selten. Br. H. Matt hier und da, in den Alpen etwas häufiger. H. Bern. v. O. Basel. Mer. *b*) Bernina, Nufenen ziemlich häufig. H. *c*) Am Vogelsberg Südabhang. H.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 523. Selten unter dem Vorigen.							
Var. *c*) *Hypocophus* Jan. Selten, in den Alpen. Nufenen. Fel. Am Vogelsberg. H.	—	—	—	2.2	2.2	—	—
40. *Immundus* Creutzer.	—	—	2.2	—	1.1	—	—
Selten. *a*) Matt. H. *b*) Alp Torrent. P.							
41. *Nitidulus* F.	2.2	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten. Matt. H. Bern. v. O. Genf. Ch. L. Basel. Mer.							
42. *Merdarius* F.	5.6	5.6	4.4	—	—	—	—
Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. Mer. Im Jura nicht selten. Mell. Genf häufig. Ch. Im Jorat. Chav. Nyon. Mon. Ter. Bern. v. O. Zofingen, Zürich, Matt hier und da. H.							
43. *Lividus* Ol.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten. Matt. H. Genf.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 524. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1 1	—	—	—	—
44. *Consputus* Creutz.	—	3.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. Zürich, Dübendorf. H. Br. Nyon. Mon. Genf.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 525. Selten unter Vorigem.							
45. *Prodromus* Brahm.	5.10	6.10	5.10	2.5	—	—	—
A. consputus F. Contaminatus F. Mas.: A. Sphacellatus Gyll. Fem.: A. prodromus Gyll.							
Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura des Kantons Waadt, Jorat, Genf, Nyon, Bern, Zofingen, Zürich, Glaris, Matt, St. Gallen. *b*) Malans, Chur.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 525. Häufig unter dem Vorigen.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 525. Ziemlich selten.							
Var. *d*) *Punctato-sulcatus* Sturm. Ziemlich häufig unter der gewöhnlichen Form.							
Var. *e*) Faun. Col. Helv. I. 525. Selten.							
Var. *f*) Faun. Col. Helv. I. 525. Selten. Malans.							
46. *Pubescens* Sturm.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten, bis zu 3000′ s. m. Nyon. Mon. Matt. H.							
47. *Conspurcatus* L.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten, bis 3000′ s. m. Matt. H. St. Gallen. Z. Genf. Ch.							
48. *Melanostictus* Schüppel.	5.6	5.6	5.6	—	—	—	—
A. conspurcatus F.							
Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. St. Gallen. Z. Matt häufig. H. Bern gemein. v. O. Basel häufig. Mer. Nyon. M. Jorat. Chav. Genf hier und da. Ch. L.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 526. Selten unter Vorigen.							
49. *Inquinatus* F.	3.3	5.6	3.3	—	—	—	—
Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz, bis zu 3000′ s. m. Matt. H. Basel. Mer. Bern ziemlich selten. v. O. Im Jura des Waadtlandes nicht selten. Mell. Nyon. Ter. Genf ziemlich häufig. L. Ch.							
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 527. Nicht häufig.							
Var. *c*) *Equestris* Panz. Selten.							
Var. *d*) *Nubilus* Sturm. Selten.							
Var. *e*) *Centro-lineatus* Panz. Selten.							
50. *Sticticus* Panz.	—	3.3	—	—	—	—	—
Selten. Genf. L. Bern. v. O.							
51. *Pictus* Sturm.	—	—	1.1	—	—	—	—
Sehr selten. Matt. H.							
52. *Tessulatus* Payk.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
Selten, Bern. v. O. Jura. Mell. Genf. Ch.							
Var. *b*) *Contaminatus* Panz. Selten.							
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 528. Selten. Nyon. Mon.							

	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
	REGION.						
53. *Contaminatus* F.	—	4.4	2.2	—	—	—	—
54. *Oblitteratus* von Heyden.	—	1.1	—	—	—	—	—
55. *Sus* F.	—	2.2	—	—	1.1	—	—
56. *Rufipes* L.	—	4.5	4.5	5.6	4.5	—	—
57. *Nigripes* Schœnh.	3.3	5.5	6.8	6.8	5.5	2.2	—
Var. *b*) *Variegatus* Herbst.	—	—	1.1	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 529.	—	—	1.1	—	—	—	—
Var. *d*) *Luridus* F.	5.5	5.5	5.5	—	—	—	—
Var. *e*) *Interpunctatus* Herbst.	—	2.2	2.2	1.1	1.1	—	—
58. *Depressus* F.	—	3.3	2.2	—	—	—	—

53. *Contaminatus* F.

Nicht häufig, doch durch die ganze Schweiz verbreitet und bis zu 3000′ s. m. hinaufsteigend. St. Gallen. Z. Matt selten. H, Bern. v. O. im Jura des Kanton Waadt nicht selten. Mell. Nyon. Mon. Genf hier und da. Ch. L.

54. *Oblitteratus* von Heyden.

A. insubidus Germ.

Sehr selten. Nyon. Mon.

55. *Sus* F.

Selten in Kuhdünger, doch bis in die Alpen hinaufsteigend. *a*) Genf. Auf der Gemmi. v. O. *b*) Alp Torrent. P.

56. *Rufipes* L.

A. oblongus Illg.

Häufig bis zu 7000′ s. m. *a*) Matt ziemlich selten, in den Alpen etwas häufiger. H. St. Gallen. Z. Bern häufig. v. O. Basel in Berggegenden, so auf dem Belchen. Mer. Genf hier und da. Ch. L. Nyon. Mon. *b*) Wallis, Gotthard, im Urserenthal, Rheinwald, Bevers im Engadin, Urscheinalp. *c*) Vogelsberg Südabhang. H.

57. *Nigripes* Schœnh.

A. luridus Schmidt.

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 8000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Genf, Nyon, in Bern ziemlich selten, so auch um Zürich, Matt gemein, auch in den Alpen. *b*) Malans, im Rheinwald häufig, Zaportalp, Scaradrapass, Avers, Urscheinalp, Stelvio.

Var. *b*) *Variegatus* Herbst. Selten. Matt. H.

Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 529. Selten. Matt. H.

Var. *d*) *Luridus* F. Häufig durch die ganze Schweiz, Basel, Dübendorf, Zürich sehr selten, Matt häufig, Bern, Nyon, Genf, Wallis.

Var. *e*) *Interpunctatus* Herbst. Ziemlich selten. Matt. H. Schaffhausen. S. Stelvio und am Mt. Camoghe. H.

58. *Depressus* F.

Ziemlich selten im Kuhdünger, in Waldgegenden in der Var. *b* bis zu 7000′ s. m. *a*) Matt. H. Schaffhausen. S. Genf hier und da. L. Ch. *c*) Im Kanton Tessin. H.

	Region.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 550. Selten.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 550. Ziemlich häufig. Matt, Zürich, im Aversthal in Bünden. H.	—	3.3	3.3	3.3	2.2	—	—
59. *Pecari* F. Selten. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
60. *Elevatus* F. Sehr selten. Schaffhausen. S.	—	1 1	—	—	—	—	—
61. *Cæsus* F. Selten. Bern. v. O. Nyon. Mon. Genf hier und da. Ch. L.	—	3.3	—	—	—	—	—
62. *Asper* Panzer. Selten. St. Gallen. Hartm. Bern selten. v. O. Lausanne. M.	—	3.3	—	—	—	—	—
II. Psammobius Heer. Aphodius Illg. St.							
1. *Sulcicollis* Illg. Selten. Bern selten. v. O. Genf hier und da. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Vulneratus* Sturm. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
V. Familie. TROGIDA.							
I. Psammodius Gyll.							
1. *Sabuleti* Payk. Selten von 2500—6000' s. m. *a*) Matt, auf dem Klausen. H. *b*) Nufenen im Rheinwald. Fel.	—	—	2.2	2.2	2.2	—	—
II. Trox F.							
1. *Perlatus* Scriba. Selten. Genf. L. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Cadaverinus* Illg. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Sabulosus* L.	4.8	4.8	—	—	—	—	—

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz. Schaffhausen häufig. S. Zürich, Dübendorf ziemlich selten an Knochen. H. Br. Basel. Mer. Bern. v. O. P. Lausanne. Chav. selten. Mell. Genf. L. Ch.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Hispidus* Laichartig.	—	2.8	1.1	—	—	—	—

Ziemlich selten. *a*) Bern häufig. v. O. Nyon. Ter. Lausanne. Chav. *b*) Chamouny. Jur.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Scaber* L.	4.8	4.8	—	—	—	—	—

J. arenarius F.

Ziemlich häufig. Dübendorf nicht selten auf Strassen und trockenen Wiesen, zuweilen in Mäusecadavern. Br. St. Gallen. Z. Schaffhausen häufig. S. Basel. Mer. Im Jura des Kanton Waadt ziemlich häufig. Mell. Genf. L. Ch.

VI. Familie. DYNASTIDA.

I. ORYCTES Illg.

Scarabæus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Grypus Illg.*	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten im Wallis. Ardon, Martigny. Prevost.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Nasicornis* L.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Var. *b*) *Aries* Jabl.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

Selten. *a*) Basel. J. Genf. L. *b*) Sitten im Wallis. Ven. Mell. *c*) Locarno, Cleven. Füssli.

Var. *b*) *Aries* Jabl. Selten. Basel, im Kt. Tessin.

VII. Familie. MELOLONTHIDA.

I. SERICA Mac. Leay.

Scarabæus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
. *Brunnea* L.	2.2	4.2	5.3	5.3	—	—	—

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz, besonders in Tannenwäldern der Berggegenden bis zu 5500's. m. *a*) Schaff-

REGION.						
Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

hausen und Basel selten. S. J. Im Jura hier und da. Mell. Pomy, Lausanne, Kanton Genf in Berggegenden. L. Bern ziemlich häufig. v. O. P. Thun. Br. Simmenthal. Mer. Zürich, Dübendorf selten alljährlich nur in einzelnen Exemplaren. H. Br. St. Gallen, Matt, Mühlebachalp. H. *b*) Nufenen im Rheinwald hier und da. Fel. St. Jacobsthal, Lavin. H. *c*) Im Kanton Tessin. H.

2. *Sulzeri* Füssli. — 2.2 5.4 1.1 — — — —

Melolontha variabilis F.

Hier und da, besonders in Waldgegenden. *a*) Basel selten. J. durch den Jura hier und da, Pomy. Mell. Genf selten. L. Ch. Rolle, Nyon. Mon. Lausanne. Bügn. Chav. Bern häufig. v. O. Thun. Br. Dübendorf, Zürich sehr selten, in Waldwiesen. Br. H. *b*) Bünden. Amst. Chamouny. Jur.

3. *Marginata* Füssli. — 1.1 4.2 — — — — —

Melolontha ruricola Ol.

Selten und vorzüglich in der westlichen Schweiz, an dürren, trockenen Orten. *a*) Zürich. Füssli, Schaffhausen und Hohetwiel. S. Basel sehr selten. J. im Jahr 1811 häufiger vor dem Petersthor. Mer. Im Jura nicht selten, Pomy. Mell. Lausanne, Genf. Mornez. L. Ch. *b*) Im Wallis. v. O.

Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 536. Selten am Irchel. H. Im Jura. Mell. — — 1.1 — — — — —

II. Rhizotrogus Latr.

Scarabæus L. Melolontha F.

1. *Solstitialis* L. — 6.10 6.10 4.8 — — — —

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4000′ s. m. Mitte Sommers in grossen Schwärmen erscheinend, doch nicht alle Jahre gleich häufig. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Thun, Arau, Zürich, Glaris, Matt, St. Gallen. *b*) Malans, Trins und häufig im Oberland bis gegen Dissentis. H.

2. *Tropicus* Gyll. — — — 1.1 — — — —

Sehr selten. Dissentis in Bünden. H.

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Ochraceus* Knoch. Mel. Falleni Gyll. Sehr selten. Kanton Bern. v. O.	—	1.1?	—	—	—	—	—
4. *Ater* Herbst. Hier und da häufig in der westlichen und südlichen Schweiz. *a*) Basel auf Hügeln, Münsterthal. J. Im Jura der Kantone Neuchatel, Waadt und Genf zeitenweise gemein, so namentlich bei Vallorbes. Mell. Nyon. Mon. Ch. Bern selten. v. O. *b*) Im Misoxerthal am Südabhang des Bernhardin. S.	1.5	2.10	2.5	—	—	—	—
5. *Rufescens* Latr. Hier und da sehr häufig, besonders in der westlichen Schweiz. Schaffhausen sehr selten. S. Bern ziemlich selten. v. O. Lausanne sehr gemein, kommt von allen am häufigsten vor. Bügn. Nyon. Mon. Rolle. Ter. Genf sehr häufig. Ch. L.	—	4.10	—	—	—	—	—
6. *Aprilinus* Creutzer. Ziemlich selten. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Mch. Bern. v. O. Im Jura des Kantons Waadt, Lausanne. Mell. *b*) Sitten im Wallis. Mell.	3.3	4.4	—	—	—	—	—
7. *Paganus* Ol. Selten, zuweilen indessen in grosser Zahl auftretend. Schaffhausen. S. Bern. v. O. Vallorbes sehr selten. Mell. Genf zuweilen gemein. Jurine. Chevr. Montreux. Chav.	—	2.8	1.5	—	—	—	—
8. *Limbatipennis* Villa. Selten. Am Comersee. Villa.	1.1	—	—	—	—	—	—
9. *Pini* Ol. Sehr selten. Wallis bei Leuk. v. O.	—	—	1.1	—	—	—	—
10. *Aestivus* Ol. Ziemlich häufig, besonders in der westlichen Schweiz. *a*) Basel Ende April. J. Schaffhausen. S. Neuchatel. Guyot. Jura des Kanton Waadt nicht selten. Mell. Genf häufig. Ch. L. Nyon. Mon. Aigle. Chav. Bern selten. v. O. *c*) in der italienischen Schweiz. Villa.	2.5	3.8	—	—	—	—	—

REGION.						
Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

11. *Maculicollis* Villa.

2.6 2.6 — — — — —

Rh. thoracicus Dej.

Selten in der westlichen und südlichen Schweiz. *a*) Im Jura nicht selten. Mell. bei Neuchatel. God. Nyon. Ter. *c*) Im Thal von Mendrisio, Kanton Tessin. Villa.

12. *Transversus* F.

1.1 — — — — — —

Sehr selten. In der italienischen Schweiz. Villa.

III. Catalasis Dej.

1. *Pilosa* F.

— 3.3 — — — — —

Selten in der westlichen Schweiz, im Juli und August. *a*) Genf selten. Chevr. Lausanne sehr selten. Mell. *b*) Im Wallis. Chav.

IV. Melolontha F.

Scarabæus L.

1. *Fullo* L.

2.2 2.2 — — — — —

Selten. *a*) Im Rheinthal. Hartm. Lonay bei Morges. Mell. Nyon. Mon. Yverdon. Hartm. Genf an der Arve. L. Ch. *c*) Locarno. Füssli. Am Comersee. Comolli.

2. *Vulgaris* L.

10.10 10.10 4.4 — — — —

Erscheint Ende April und Anfang Mai in ungeheuren Massen durch die ganze ebene Schweiz, ist aber schon bei 2000′ s. m. selten und über 3000′ s. m. ganz verschwunden, so im Kanton Glarus, in Bünden, Uri, Berneroberland und auch im Jura. In tieferen Regionen finden sich zwar alle Jahre Laubkäfer, doch treten sie nur alle drei Jahre massenhaft auf, so dass sie ohne Zweifel bei uns einen dreijährigen Lebenscyclus haben. Wir haben indessen keineswegs durch die ganze Schweiz dasselbe Flugjahr, was manchen zu der falschen Ansicht verleitet hat, dass keine periodisch wiederkehrenden Flugjahre statt finden, oder dass dieselben in unserer Zeit verwischt worden seien. Um Basel fällt das Flugjahr auf die Jahre welche sich durch 3 dividiren lassen, also auf 1842, 1839, 1833, 1830 etc. *(Baslerflugjahr)* ; im Kanton Bern dagegen auf die Jahre, welche durch 3 dividirt 1 zum

REGION.						
Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

Reste geben, also auf 1840, 1837, 1834, 1831 etc. (*Bernerflugjahr*); im Kanton Uri aber in die Jahre die durch 3 dividirt 2 zum Reste haben, auf 1841, 1838, 1835, 1832 etc. *Urnerflugjahr*). In der Schweiz hat das Bernerflugjahr der Laubkäfer den grössten Umfang; es geht von Genf, durch das Waadtland längs des Jura, über Neuchatel bis gegen Basel, durch den ganzen Kanton Bern, Unterwalden, Luzern (?), Argau bis an die Reuss und über Zug, Schwyz, bis Glarus und Graubünden. Die Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen haben ebenfalls grösstentheils diese Periode, jedoch mit einigen Unterbrechungen, indem einzelne Landstriche die Urnerflugjahre haben, in welchen in dem Bernerflugjahre keine oder wenige Käfer erscheinen, während sie an den Grenzpunkten in beiden Jahren massenhaft auftreten. Im Kanton Bern ist diese dreijährige Flugperiode seit 1693 dieselbe geblieben, wie Prof. Studer aus den obrigkeitlichen Käfermandaten, die z. B. 1693, 1702, 5, 8, 11, 17, 26, 71, 1801, 1804, 1816 verlesen wurden, nachgewiesen hat; im Kanton Zürich waren 1762, 1765, 1768, 1771, 1801, 1804, 1807, 1816, 1828, 1831, 1834, 1837, 1840 Käferjahre; im Kanton Glarus 1798, 1801, 1804, 1807, 1822, 1825, 1828, 1837, 1840; im Kanton Bünden 1804, 1801, 1798, 1795, 1792, 1789, 1786, 1783. Das Maximum scheint diese Flugperiode im Jahr 1804 gehabt zu haben, in welchem in den Kantonen Bern, Zürich, Glarus, Bünden die Laubkäfer in unermesslichen Massen erschienen. Im Kanton Glarus wurden damals 9297 Viertel (das Viertel zu 1043 Quadratzoll), im Kanton Zürich 34,752 Viertel eingesammelt. Nach vorgenommenen Messungen gehen auf das Viertel circa 8800 Stück, somit wurden damals im Kanton Zürich über 300 Millionen Laubkäfer getödtet. — Das *Urnerflugjahr* ist im Kanton Uri am schärfsten ausgesprochen und es lässt sich aus den obrigkeitlichen Verordnungen nachweisen, dass diese Periode seit 177 Jahren dieselbe geblieben ist, es wurden nämlich im Jahr 1664, 1730, 1817, alles Jahre die in diese Reihe fallen, Verordnungen zu Einsammlung der Laubkäfer erlassen. In ungeheuren Massen traten sie besonders in dem Jahre 1838 auf, wo sie, nach Dr. Lussers Mittheilungen, von Altdorf bis Amsteg hinauf Abends die ganze Luft erfullten; durch einen Weststurm wurde eine ganze Wolke solcher Laubkäfer in's Schächenthal geworfen, wo sie fruher nur vereinzelt vorkamen, jetzt aber durch ihre Brut grossen Schaden anrichteten; auch dies Jahr (1841) war in

REGION.						
Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.

Uri ein starkes Flugjahr. Von diesem Flugjahre geht ein Strich an der Westseite der Albiskette herunter und zieht sich bis Basel fort; im Kanton Zug, so bei Baar, Steinhausen, dann in Marschwanden, Ottenbach und der Reuss nach herunter gilt das Bernerjahr, Knonau liegt an der Grenze zwischen Berner - und Urnerjahr und letzteres allein findet sich, nach den Mittheilungen von Statthalter Hegetschweiler, bei Mettmenstetten, Affoltern, Hediugen, Bonstetten, dann am Hütliberg, in den Umgebungen von Zürich, bis Dübendorf und Lindau heraus; von Zürich geht es über Arau nach Basselland, wo die Grenze oberhalb des Hardt, zwischen Basel und Liesthal hindurch geht, welche interessante Beobachtung Hr. Prof. P. Merian auf einer Reise 1838 gemacht hat. Auch die Lägeren und das Thal von Bachs scheint diese Urnerflugperiode zu haben. — Einen andern Strich mit dem Urnerjahr finden wir im Kanton Thurgau und St. Gallen. Nach den Mittheilungen von Seminardirector Wehrli und Apotheker Meyer in St. Gallen waren die Jahre 1838 und 1841 für Kreutzlingen und Rorschach Käferjahre; es scheint dieser Streifen längs des ganzen linken Seeufers herunterzugehen, und sich bis zum Kanton Schaffhausen zu erstrecken, wenigstens traten die Maikäfer dies Jahr in grossen Massen im Neukircherwald auf. — Es scheint übrigens dies Urnerflugjahr seit 1830 an Umfang bedeutend zugenommen, das Berner dagegen abgenommen zu haben. — Die *Baslerflugperiode* hat in der Schweiz den kleinsten Umfang, nämlich nur einen Theil von Genf und Basel, wo die dreijährige Ordnung nach den Beobachtungen von Prof. Dan. Huber und Prof. Merian seit den J. 1785 keine Störung erlitten hat; ja aus einer Bemerkung von Zwinger (Acta Helv. III. 297) scheint hervorzugehen, dass auch auf das J. 1755 ein Käferjahr gefallen. Diese Periode hat indessen ausserhalb der Schweiz das grösste Gebiet. Sie findet sich im Elsass, jenseits des Jura in Frankreich, von wo sie bis nach Genf vordringt, welches an der Grenze zwischen der Berner- und Baslerflugperiode liegt; findet sich ferner auch in einem grossen Theile Deutschlands und in Oberitalien; jedoch haben auch hier einzelne Landstrecken die Berner- oder Urnerperiode, welche die vielen widersprechenden und verworrenen Angaben veranlasst haben. England scheint das Urnerjahr zu haben, wenigstens fallen die drei mir bekannt gewordenen Käferjahre 1574, 1688, 1723 in diese Periode.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Hippocastani* F. Erscheint gewöhnlich etwas vor dem gewöhnlichen Laubkäfer, doch in denselben Jahren, und ebenfalls massenhaft, obwohl nicht so häufig wie jener, von seiner verticalen Verbreitung gilt dasselbe. Er ist besonders gerne, doch keineswegs ausschliesslich, auf Rosskastanienbäumen.	6.10	6.10	—	—	—	—	—
4. *Nigripes* Porro. In der italienischen Schweiz nicht selten; bei Mendrisio und am Comersee. Comolli. Villa.	2.6	—	—	—	—	—	—

V. Anomala Köppe.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Vitis* Ol. Selten. *a*) Basel sehr selten. Bernoulli. Bern. v.O. Thun. Br. Genf. Ch. L. *b*) im Wallis. Mell.	1.1	3.3	—	—	—	—	—
2. *Julii* F. Häufig, besonders in Berggegenden bis zu 5000′ s. m. hinauf. St. Gallen, Matt, Zürich, bei Bern selten, häufiger im Oberland, häufig an der Broie im Waadtlande, Genf. *b*) Wallis, Pfeffers. *c*) Airolo.	—	4.4	6.6	2.2	—	—	—
Var. *b*) *Oblonga* Sturm. Häufig unter der Vorigen.							
Var. *c*) *Oblonga* F. Sehr selten. Airolo. H.	—	—	—	1.1	—	—	—
Var. *d*) *Frischii* F. Häufig, besonders in Berggegenden Matt, St. Gallen, Genf, Wallis, Misox, am Mt. Camoghe. H.	—	3.3	5.5	2.2	—	—	—
Var. *e*) Faun. Col Helv. I. 541. Selten. Pfeffers.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *f*) Faun. Coleopt. Helv. I. 541. Sehr selten. Im Kanton Argau.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Junii* Creutzer. Selten in der südlichen Schweiz. Im Kanton Tessin. L. Bügn. am Simplon bei Gondo. Chav.	—	2.2?	1.1?	—	—	—	—

VI. Anisoplia Meg.

Scarabæus L. Melolontha F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Austriaca* Herbst. Sehr selten. Am Simplon. Godet.	—	—	1.1?	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Fruticola* F. Mas.: Melol. campestris Herbst. Fem.: Mel. segetum Herbst. Selten in der wärmeren Schweiz. *a*) Lausanne, Pomy. Mell. Nyon. Ter. *b*) Im Wallis. Chav.	—	3.3	—	—	—	—	—
3. *Agricola* L. Selten. *a*) Genf am Salève in Feldern. L. An der Lägeren. Füssli. *b*) Im Wallis. Chav. v. O.	—	3.3	—	—	—	—	—
4. *Arvicola* Ol. Selten in Aeckern, bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Bern. v. O. Genf. L. *b*) Im Wallis. Chav. *c*) Airolo und Val Canaria an dürren Abhängen.	3.3	2.2	1.1	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 542. Sehr selten. Wallis.	—	1.1	—	—	—	—	—
Var. *c*) *Subfruticola* Dahl. Selten. Im Kanton Tessin, Simplon am Südabhang.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Campestris* Latr. Selten. *a*) Bern. v. O. Nyon. Ter. Genf an den Ufern der Arve. L. Ch. *b*) Im Wallis. Ven. Mell.	—	3.3	—	—	—	—	—
6. *Horticola* L. Alljährlich sehr gemein durch die ganze Schweiz, besonders in den tieferen Regionen, doch bis zu 7000′ s. m. hinaufsteigend; auf Haselsträuchern, Obstbäumen etc. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Thun, Arau, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt, am Panixerpass noch bei 7000′ s. m. und zwar auch Larven, so dass die dort beobachteten Exemplare nicht als aus tieferen Regionen heraufgeflogene zu betrachten sind. *b*) Malans. Chur. *c*) Val Canaria im Kanton Tessin.	9.10	9.10	8.10	3.6	2.3	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 543. Selten. Airolo, Val Canaria. H.	—	—	—	2.2	—	—	—
Var. *c*) *Ustulatipennis* Villa. Selten in der italienischen Schweiz. Villa.	2.2	—	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
VII. Hoplia Illg. Melolontha F.							
1. *Praticola* Duft. Selten. Nyon. Mon. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 543. Sehr selten. Nyon. Mon.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Philanthus* Sulzer. Mel. pulverulenta Illg. Mel. argentea F. Sehr häufig durch die ganze Schweiz in Wiesen und Feldern, besonders an dürren, sonnigen Stellen, bis zu 4000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura, Genf, Nyon, Lausanne, Bern, Zürich, Dübendorf oft häufig oft selten und immer auf niedrigen aber trockenen Wiesen, wo mit Phragmites durchwachsene Zäune sind. Br. Schmärikon und beim Schlössli Grinau in grossen Massen, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Pfeffers, Malans. *c*) Val Canaria.	6.9	6.9	4.4	—	—	—	—
3. *Palustris* Heer. Selten in Sümpfen vorzüglich in Torfmooren, besonders auf den Blüthen der Synanthereen, immer vereinzelt und nie unter H. Philanthus vorkommend. Dübendorf. Br. Am Irchel ob Dättlikon. H. Aigle. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 544. Sehr selten. Genf. L.							
4. *Squamosa* F. Häufig durch die ganze Schweiz, bis zu 4000′ s. m. auf Gebüschen, besonders Rosen, Cornus, Corylus etc. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura gemein, Genf hier und da, Nyon, Lausanne, Bern und Thun sehr häufig, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Pfeffers, Malans. *c*) Val Canaria Kanton Tessin.	5.5	6.9	6.9	—	—	—	—
5. *Farinosa* F. Sehr selten. Genf am Fusse des Salève in einem Landgute einmal gefunden. L.	—	1 1	—	—	—	—	—
6. *Graminicola* F. In der Schweiz. Schmidt kritisch. Revision der Hoplien in Entom. Zeit. 1840. 95.	—	1.1?	—	—	—	—	—

VI. Familie. GLAPHYRIDA.

I. Anthipna Eschsch.

1. *Abdominalis* F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Abdominalis* F.	2.2	2.2	2.2	—	—	—	—

Selten in der südlichen Schweiz. *b*) Chamouny. Jurine. Genf? Oliv. *c*) In den heissen Thälern von Ponte Tresa, bei Locarno und im Val. Maggia, Kanton Tessin. L. Gondo am Simplon.

VII. Familie. MELITTOPHILA.

I. Trichius F.

Scarabæus L.

1. *Fasciatus* L.

Häufig in Blüthen bis zu 4000′ s. m. *a*) Schaffhausen, durch den ganzen Jura, Genf, Rolle, Nyon, Lausanne, Aigle, Bern, Thun, Arau, Zürich, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Malans, Ragatz. Chur. *c*) Val Canaria, am Mt. Camoghe.

Var. *b*) *Fasciatus* F. Selten. Ragatz, am Mt. Camoghe im Kanton Tessin.

Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 557. Selten. Malans, Pfeffers, im Wallis.

2. *Gallicus* Dej.

J. fasciatus Latr. J. abdominalis Schmidt.

Selten und besonders in der westlichen Schweiz. *a*) Bern. v. O. Genf, Châtel St. Denis. Ch. L. Aigle. Chav. Bex. Ter. *c*) Im Kanton Tessin.

3. *Nobilis* L.

Häufig in Blüthen bis 3000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, Pomy, Genf hier und da, Nyon, Lausanne gemein, Aigle, Bern, Thun, Zürich, Dübendorf jetzt seltener als früher, St. Gallen, Glaris, Matt. *b*) Wallis. *c* In der italienischen Schweiz.

Region	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Fasciatus* L.	6.8	6.8	4.6	—	—	—	—
Var. *b*) *Fasciatus* F.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 557.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Gallicus* Dej.	2.2	3.3	—	—	—	—	—
3. *Nobilis* L.	6.6	6.6	5.5	—	—	—	—

	Region: Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Octopunctatus* F.	5.5	5.5	—	—	—	—	—

Selten auf Blüthen und an Baumstämmen. Kanton Unterwalden. v. O. Basel ziemlich häufig. J. Im Hard und Bruderholz. Mer. Pomy sehr selten. M. Lausanne selten. Bügn. Genf, Aigle. Chav. *b*) Pfeffers, Malans. Eisenr. Wallis. Füssli. *c*) Italienische Schweiz. Villa; im Veltlin ziemlich häufig auf Umbelliferen. Füssli.

II. Valgus Scriba.

Scarabæus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Hemipterus* L.	2.2	3.3	1.1	—	—	—	—

Selten bis zu 3000′ s. m. in faulem Holz, an Baumstämmen und Mauern. *a*) Matt sehr selten. H. so auch um Dübendorf und Zürich. Br. H. Schaffhausen und Basel selten. S. J. Bern ziemlich häufig. v. O. so auch um Lausanne, Nyon und Genf. Bgn. Mon. Ch. L. *b*) Pfeffers.

III. Osmoderma Lepell.

Scarabæus L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Eremita* L.	4.2	5.2	—	—	—	—	—

Selten an alten Weidenstämmen, zuweilen auch an Linden-, Birn- und Nussbäumen, durch die ganze Schweiz verbreitet. *a*) Zürich auf dem Lindenhof und im Sihlhölzli. H. Winterthur. Schellenb. Schaffhausen. S. Basel selten. J. Yverdon. Hartm. Lausanne. Bgn. Chav. Genf. L. Ch. Im Jorat. Vully. Mell. *b*) Wallis. P.

IV. Cetonia F.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Speciosissima* Scop.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

C. fastuosa F.

Sehr selten. *a*) Payerne. Domp. *c*) bei Como. Comolli.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Affinis* Andr. Duft.	1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. In der italienischen Schweiz. Villa.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Florentina* Herbst.	2.4	1.2	—	—	—	—	—

Hier und da in der wärmeren Schweiz auf Blumen. Wallis. Mell. *c*) Bellinzona, Lugano. H.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Sub alpine.	Alpine	Subnivale.	Nivale.
Var. *b*) *Metallica* F. Sehr selten? Nyon. Ter.							
4. *Angustata* Meg. Germ. Sehr selten in der wärmeren Schweiz. *b*) Ragatz. Eisenr. *e*) Italienische Schweiz. Villa.	2.2	1.1	—	—	—	—	—
5. *Marmorata* F. Selten, doch bis zu 3000′ s. m. *a*) St. Gallen auf der Bernegg. Hartm. Dübendorf sehr selten. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Mer. Pomy, Lausanne. Mell. Genf. Ch. Nyon. Ter. Bern. v. O. *b*) Ragatz, Malans. Eis. Amst. j.	2.2	2.2	2.2	—	—	—	—
6. *Floricola* Herbst. Ziemlich häufig, bis zu 6000′ s. m. *a*) Matt selten, Dübendorf sehr häufig besonders auf Rosen und Hollunderbluthen, so auch in Zürich, wo sie als Larve häufig in Treibbeeten, Basel selten, Pomy und im Jura des Kanton Waadt, Lausanne, Nyon, Genf, Bern. *b*) Malans, Glaris in Bünden. *c*) Im Kanton Tessin.	3.3	5.6	2.2	1.1	—	—	—
Var. *b*) Faun. Col. Helv. I. 551. Sehr selten im Rheinwald auf Cirsium spinosissimum bei 6000′ s. m.	—	—	—	—	1.1	—	—
Var. *c*) *Aenea* Gyll. Selten. Genf. Nyon. Lausanne.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Aurata* L. Gemein durch die ganze Schweiz auf Blumen bis zu 4000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den ganzen Jura gemein, Genf, Nyon, Lausanne, Aigle, Bern, Thun, Arau, Baden, Zürich, Glaris, Matt. *b*) Malans, Chur.	7.8	7.8	6.8	—	—	—	—
Var. *b*) *Purpurata* Dahl. Selten. Im Wallis. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. *c*) Faun. Col. Helv. I. 551. Sehr selten. Wallis. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
Var. *d*) Faun. Col. Helv. I. 515. Sehr selten. Filisur in Bünden.	—	—	1.1	—	—	—	—
8. *Lucidula* Ziegl. Selten in der wärmeren Schweiz. *a*) Martigny im Wallis. Bügn. *b*) Kanton Tessin. L.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
Var. *b*) *Pisana* Dahl. Nicht selten jenseits der Alpen, bei Bellinzona und Lugano. H. Im Wallis. Bügn.	3.3	2.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Valesiaca* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
10. *Stictica* L.	5.3	5.3	—	—	—	—	—
11. *Hirtella* L.	6.8	6.8	2.2	—	—	—	—

9. *Valesiaca* Heer.

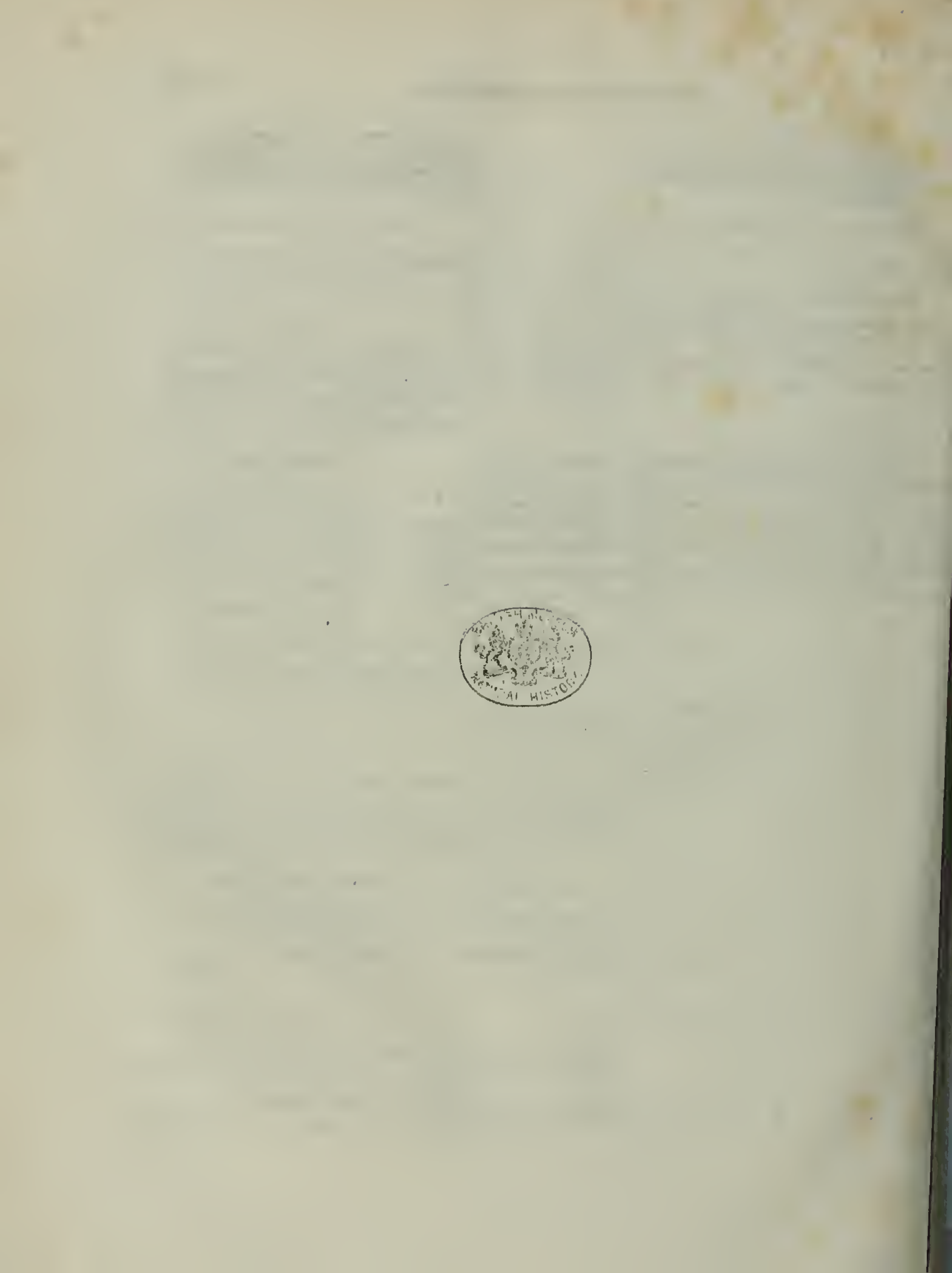
Sehr selten. Wallis. Chav.

10. *Stictica* L.

Ziemlich häufig, besonders in der wärmeren Schweiz. *a*) St. Gallen selten. Z. Zürich und Basel ebenfalls. H. J. Bern. P. Genf. Ch. L. Aigle, aber nicht im Innern des Kanton Waadt. Mell. *b*) Wallis häufig. v. O. Chav. *c*) Bellinzona. Misox. H. Veltlin.

11. *Hirtella* L.

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000's. m. vorzüglich auf den Blüthen von Leontodon Taraxacum L., aber auch auf Disteln und anderen Synanthereen. *a*) Schaffhausen, Basel, im Jura des Kanton Waadt, Genf, Lausanne, Nyon, Bern, Baden, Weiningen, Zürich, in Dübendorf war sie früher gemein, seit 20 Jahren kommt sie aber daselbst nicht mehr vor. Br.



NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE.

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band VI. mit XX Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON PETITPIERRE.

1842.



NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

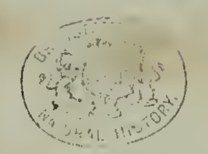
Band VI. mit XX Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON PETITPIERRE.

1842.

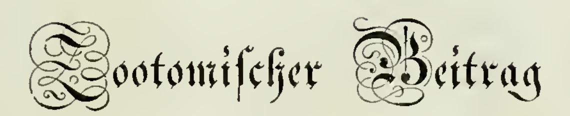


REGISTER.



DIE

GENERATIONSORGANE VON UNIO UND ANODONTA.



VON

M. NEUWYLER.

DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN ZÜRICH VORGELESEN DEN 4. JANUAR 1841.



Die Generationsorgane von Unio und Anodonta.

Die Frage, ob die Muscheln unseres süssen Wassers, besonders aber die Genera Unio und Anodonta, Zwitter, getrennten Geschlechtes, oder nur weibliche Thiere seien, wurde vor einigen Jahren von der philosophischen Facultät der Universität Zürich als Preisfrage aufgestellt. Leider erfreute sich diese, für die Wissenschaft gewiss sehr wichtige Frage, damals nicht der Lösung, ja es wurde nicht einmal an ihrer Beantwortung gearbeitet.

Schon hatte zwar *Oken* [1], den von *Poli* [2] zuerst bemerkten Schlitz an der Seite des Bauches als Oviduct dargestellt und beschrieben; *Bojanus* [3] in seinem Sendschreiben an *Cuvier*, *Mery*'s [4] Ansicht, dass die braune zwischen Herz und Ovarium liegende Drüse eine Lunge sei, wieder aufgenommen; *Prevost* [5] seine Entdeckung der Spermatozoen im Eierstock der Muscheln bekannt gemacht und die Geschlechtsverschiedenheit derselben versichert; *von Bær* [6] dagegen im gleichen Jahre, die wirklich artige und scharfsinnige Idee aufgestellt, dass die Muscheln wohl etwa der 23. Classe des Linneischen Sexualsystemes parallel gehen mögen, und

[1] Göttinger gelehrte Anzeigen 1806.
[2] Testaceæ utriusque Siciliæ 1795.
[3] Isis 1819.
[4] Histoire de l'Académie 1710.
[5] Annales des Sciences nat. T. VII. 1826 (p. 447).
[6] Froriep's Notizen. XIII. Band 1826 (p. 1).

sich, bestimmt durch die übrigen individuellen Lebensverhältnisse, entweder mehr zur Männlichkeit oder Weiblichkeit hinneigten, oder zwischen beiden Geschlechtsrichtungen sich theilten, und *Jacobson* [1] endlich die Meinung *Rathke*'s [2] unterstützt, dass die in den Kiemen der Muscheln sich befindlichen Thierchen nicht ihre Jungen, sondern ein eigenes, neues Genus, Glochidium seien : aber *Treviranus* [3] war noch der Meinung, die Eier würden durch den Mastdarm ausgestossen; *Blainville* [4] hielt die Muscheln für bloss weibliche Thiere; *Carus* [5] pflichtete stillschweigend, indem er Jacobsons Ansicht gründlich widerlegte dieser Meinung bei; *von Siebold* [6] versicherte dagegen neuerdings wieder ihre Geschlechtsverschiedenheit und zeichnete die Spermatozoen aus den Ovarien verschiedener Muscheln, während *Purkinje* und *Valentin* [7] dieselben nur für vibrirende Theile des Ovariums halten. Der anatomische Bau der Geschlechtsorgane dieser Thiere war daher immer noch im Zweifel, und neue, anhaltende und genaue Untersuchungen sollten diese lösen und die Geschlechtsverschiedenheit dieser Thiere bei den Naturforschern in's Reine bringen.

Durch Oken auf das Widersprechende dieser Ansichten aufmerksam gemacht und zur neuen Untersuchung aufgemuntert, beschäftigte ich mich schon während der Herbstferien des verflossenen und der Osterferien dieses Jahres (1840) mit der Naturgeschichte und Anatomie dieser Thiere, und da ich den grössten Theil meiner freien Zeit an den Ufern des Bodensee's und des Rheines zubrachte, so fehlte es mir nie an einer gehörigen Anzahl von Exemplaren, indem die Anodonten dort, wie die Unionen hier, zahlreich im Schlamme des Ufers herumliegen, wo ihre

1 Bidrag til Blöddyrenes Anatomie 1828.
2 Naturhistorisk Selskabets Skrifter. T. IV. 1797.
3 Archiv und vermischte Schriften.
4 Manuel de Malacologie 1827.
5 Nova Acta Acad. Cæs. Leopold Carol. T. XIII. 1831 (p. 765).
6 Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie 1837 (p. 381) und Wiegmanns Archiv 1837 (p. 51 u. 415).
7 De phænomeno generali et fundamentali motus vibratorius. 1835 (p. 21).

Marschrouten oft die sonderbarsten Figuren bilden. Obgleich ich sie damals täglich und oft Stunden lang im Freien beobachtete, so konnte ich doch nie eine Annäherung zur Begattung bemerken; ebenso wenig war es bei diesen der Fall, die ich besonders im frischen Wasser hielt und bei denen ich das Ausstossen der jungen Anodonten beobachtete. In den ersten Wochen des Aprils bekam ich kein einziges Exemplar mehr zu Gesichte, das nicht entweder die Jungen noch in den Kiemen getragen, oder schon zum Theil ausgestossen hätte.

Bald darauf führte mich das Schicksal in eine der lieblichsten Gegenden der Schweiz, nach Schloss-Lenzburg, wo ich meine angefangenen Untersuchungen mit Eifer und Musse fortsetzte. Ich habe mich nicht nur mit den Geschlechtsorganen der Muscheln beschäftigt, sondern alle Theile derselben einer neuen anatomischen Untersuchung unterworfen und bereits eigene Chylus führende Gefässe, wie dieselben schon *Bojanus* vermuthete, gefunden und hoffe, unter anderm, auch noch die, bei den Insecten besonders durch *J. Müller*[1], bei den Gasteropoden und Cephalopoden durch *Cuvier*[2] und durch *Audouin* und *Milne Edwards*[3] bei den Krustenthieren nachgewiesenen Mundmagennerven (nerv. Sympathicus s. nn. reproductorii) durch fortzusetzende Untersuchungen in den Acephalen, bei denen sie *Brandt*[4] ebenfalls vermuthet, darzustellen, und alle meine Beobachtungen in eine besondere Schrift niederzulegen, um sie den Männern, welche sich mit der Anatomie und Physiologie dieser Thiere beschäftigen, öffentlich zur Prüfung vorzulegen.

Indessen durch ein verehrtes Mitglied der Züricher naturforschenden Gesellschaft, dem Herrn Professor Dr. *Mousson*, aufgefordert, einen Theil meiner Untersuchung, Ihnen, Tit. vorzulegen, wähle ich den über die Geschlechtsorgane und theile Ihnen meine Ansichten, wie sie sich durch vorurtheilfreies und anhaltendes Untersuchen darüber gestalteten, mit.

[1] Nov. Act. Acad. Cæs. Leopold Carol. T. XIV. 1. Abth.

[2] Mollusques 1817.

[3] Annales des Sciences. T. XIV.

[4] Mémoires de l'Acad. Impériale des Sciences de St Pétersbourg 18?

So weit es meine Instrumente, die ich mir eigens zum Seciren dieser Thiere verfertigen liess, erlaubten, habe ich die Muscheln so genau ich konnte zergliedert, die Organe dargestellt und so wie sie mir erschienen, der Natur so viel als möglich getreu, nachgebildet.

Injectionen, die ich vielfach und mit verschiedenen Medien vornahm, gelangen mir nur mit Quecksilber. Das Einspritzen von Milch, die dann durch Aufgiessen oder Eintauchen in Essig in den Organen gerinnt, versuchte ich Anfangs besonders häufig bei dem System der Circulation, erhielt aber nie ein günstiges Resultat; ebenso wenig ist die Composition von Talg, Wachs und Zinnober, mit der man die Arterien des menschlichen Cadavers in ihren feinsten Anastomosen oft so unvergleichlich schön darstellt, anzuwenden. In wie weit es mir gelungen ist, obige Frage zu lösen, zeige dieser erste Versuch einer freien, wissenschaftlichen Arbeit.

ANATOMIE.

Taf. I. Fig. 1 und 2.

Der anatomische Bau der Thiere unserer zwei Genera von Muscheln bietet durchaus keine wesentliche Verschiedenheit dar, sondern Unio und Anodonta zeigen bis auf die Schale ganz das gleiche Verhalten. Bei beiden nämlich finden wir das Thier in eine zarte, längs dem untern oder Bauchrande, vom Mund bis zum After geöffnete Membran, den Mantel gehüllt, welcher genau an der Innenseite der Schale anliegt und längs der ganzen Linie des M. orbicularis, vom M. add. ant. bis zum M. add. post. an denselben adhärirt. Auf dem Rücken des Thieres, unten an der Stelle, wo die beiden Schalen durch das Ligament verbunden sind, befindet sich in einer geräumigen, durchsichtigen Membran, welche die Stelle des Pericardiums vertritt, das Centralorgan der Circulation, das häutige Herz, mit zwei beträchtlichen, rechts und links ihm zur Seite liegenden Ohren. Unmittelbar unter diesem liegt das braune, von *Mery* und *Bojanus*, als

Lunge, von *Poli* als Kalk zu Schalenbildung absonderndes, von *Oken*, *Blainville* und *von Bær* als Niere betrachtete Organ, das aus zwei symmetrischen, ebenfalls rechts und links gelegenen Hälften besteht und jederseits nach unten und vorn in den freien, innern Raum der Muschel mit einer kleinen Oeffnung mündet. Dieses Organ halte ich für ein saamenbereitendes, männliches und nenne es Hoden.

Zu beiden Seiten von dieser Drüse sind die vier halbmondförmigen Kiemen, jederseits eine äussere kleinere und eine innere grössere, mit ihren Rückenrändern an einander befestigt und mit dem obern Rande der äussern Lamellen am Mantel angeheftet. Diese adhæriren an der hintern Hälfte von beiden Seiten mit einander und nehmen nach vorn den grossen Bauch in die Mitte. Dieser hängt frei im Innern der Muschel und ist nur durch Muskelbündel an der obern Seite nach hinten und vorn an die Schalen befestigt. In ihm liegen nach vorn die Leber mit dem Magen, nach hinten der Eierstock mit den Gedärmen und nach unten der stark contractile Muskel, der Fuss. Endlich stehen noch vier kleine, dreieckige, kiemenähnliche Bildungen, die Fühllappen, jederseits zwei um die grosse elliptische Mundöffnung, welche sich vorn unter dem M. add. ant. findet. Diese Mundkiemen, wie ich sie nennen möchte, haben nicht nur den Zweck, durch ihre Oscillation, welche sie mit den eigentlichen Kiemen gemeinschaftlich haben, dem hülflosen Thiere Nahrung zuzuführen, sondern sie nehmen ebenfalls, wie mich genaue mikroskopische Untersuchungen ihrer Blutgefässe überzeugt haben, an der Respiration Antheil. Durch ihre Vereinigung von beiden Seiten bilden die zwei äussern die Ober- und die zwei innern die Unterlippe.

Diese kurze, oberflächliche eschreibung des Thieres wird genügen, war aber nothwendig um meiner Darstellung richtig folgen zu können, die ich mit der Beschreibung des Ovariums beginne.

I. WEIBLICHE GESCHLECHTSORGANE.

1. OVARIUM.

Taf. I. Fig. 3 u. 4. Taf. II. Fig. 6 u. 7.

Schon *Leeuwenhœk*[1] scheint am Ende des XVII. Jahrhunderts das grosse, drüsige Organ, welches mit der nach vorn liegenden Leber, den sogenannten Bauch der Muschel bildet, als Ovarium gekannt zu haben und dennoch legten die Naturforscher und Beobachter des XVIII. Jahrhunderts, z. B. *Poupart*[2], *Mery*[3], *Réaumur*, *Swammerdam*, *Kœlreuter*[4] u.a.m. dieser Drüse wieder andere Functionen unter und hielten die äussern Kiemen für die eigentlichen Ovarien. Erst *Poli* beschrieb dasselbe im letzten Decennium des vorigen Jahrhunderts wieder als solches, und gab Abbildungen von den Ovarien vieler Muscheln, so unter andern auch von Unio pictorum, in seinem ausgezeichneten Prachtwerke.

Ich enthalte mich hier einer ausführlichen anatomischen Beschreibung des Ovariums, indem ich z. B. weder die Verzweigung der Blutgefässe, noch die Nerven, welche es vom Mangilischen Ganglion erhält, genauer verfolge; sondern bemerke hier nur, dass sich im Allgemeinen bei Unio und Anodonta dieselbe Organisation bemerklich macht.

Das Ovarium zeigt sich nämlich bei den verschiedenen Species dieser zwei Genera, als ein schwammiges, gefässreiches, traubenartig gelapptes Organ; welches mit der Leber, dem Magen und den Gedärmen, den von der muskulösen Bauchhaut gebildeten Raum einnimt, indem es sich zwischen die Windungen des Darmkanals einsenkt und von zahlreichen, von einer Seite der Bauchhaut zur andern ziehenden Muskelbündeln durchzogen ist. Dass es sich nicht in ein rechtes und linkes theile, wie *Prevost*

[1] Arcana naturæ 1695, epist. 95.

[2] Histoire de l'Acad. roy. 1706 (p. 51).

[3] Hist. de l'Acad. roy. 1710.

[4] Nov. Acta Acad. scient. imperial. Petropolitanæ. T. VI. 1790. p. 236.

behauptet, ist schon von *Carus*, *von Bær* und *Blainville* widerlegt worden.

Da jedoch das Ovarium während der Perioden seiner Entwickelung in seiner Beschaffenheit bedeutende Verschiedenheit zeigt und diese zu einem Irrthum in Bezug auf die Geschlechtsorgane Anlass gegebe hat; so müssen wir, um denselben mit Erfolg beseitigen zu können, den Bau des Ovariums, während der verschiedenen Perioden genauer beschreiben.

Ich unterscheide folgende drei :

1. Ovarium mit reifen Eiern.
2. Ovarium nach dem Legen derselben.
3. Ovarium nach dem Ausstossen der Jungen aus den Kiemen.

1. Periode (Taf. I. Fig. 3 u. 4).

Das mit befruchteten Eiern gefüllte Ovarium zeigt uns zur Zeit der Reife derselben, eine Menge rundlicher Bläschen, welche traubenförmig mit einander verbunden und so zart sind, dass sie bei Entfernung der Bauchhaut äusserst leicht zerreissen. Diese Bläschen, die im Durchmesser von $^{1}/_{3}$–$^{2}/_{3}{}'''$ par. varieren und die Eier einschliessen, sind aus einer gefässreichen Membran gebildet, lassen aber doch die Eier, wenigstens wenn sie bald ausgestossen werden, gewöhnlich durchschimmern. In dieser Periode hat das Ovarium begreiflich das grösste Volumen und bedeckt die Darmwindungen beinahe ganz. Die zahlreichen, sehr gespannten Muskelbündel ziehen sich, wenn man die Bauchhaut vom Ovarium trennt, zusammen und sind so an der Oberfläche desselben nicht sichtbar; deutlich hingegen bemerkt man dieselben, wenn man das Ovarium seiner Längsrichtung nach von oben nach unten durchschneidet im Innern desselben. Die, durch die Bläschentrauben gebildeten Zwischenräume, nehmen, wenn die Eier zur Zeit der Reife die Bläschen zerreissen, dieselben auf und leiten sie nach vorn zu den beiden Oviducten.

Die in den Bläschen enthaltenen reifen Eier zeigen folgende Bildung : Von einem äusserst zarten, rein sphärischen Chorion eingeschlossen,

schwimmt der ebenfalls kugelförmige, um etwa $^1/_3$ kleinere Dotter in klarem, wasserhellem Eiweiss, doch, nach allen Beobachtungen, selten in der Mitte desselben, sondern meist nach einem Rande sich hinneigend. Der ebenfalls eine klare Flüssigkeit enthaltende Dotter wird von einer feinen Dotterhaut, welche durch eine, unter ihr liegende dünne Körnerschicht, undurchsichtig gemacht wird, begrenzt. Bei den verschiedenen Arten sind diese Körner ebenfalls verschieden gefärbt und daher rührt auch die verschiedene Färbung des Dotters. So ist derselbe bei A. anatina gelblichweiss, schmutzigweiss bei U. batava und mennigroth bei U. littoralis. Eine runde, etwa $^1/_4$ des Dotterdiameters haltende Stelle, bleibt hingegen, da die Körnermasse hier fehlt, licht und durchsichtig und wurde von *Pfeiffer*[1] und *von Bær*[2] als Narbe angenommen. *Carus* hingegen bemerkt, dass diese Stelle, die er zwar Cicatricula nennt, doch wahrscheinlicher die Stelle des Herzens sei, indem sich der ganze Dotter zum Fœtus umgestalte.

Die unreifen Eier hingegen haben eine durchsichtigere Dotterhaut und eine grössere Dotterkugel, so dass diese zuweilen ganz an dem Chorion anliegt. Bei diesen noch nicht ganz reifen Eiern bemerkt man ein dem Wagnerschen Keimflecke (macula germinativa) analoges Bläschen oder Körnchen, das aber bei Unionen leichter als bei Anodonten zu beobachten ist.

(Grösse des reifen Eies bei A. anatina $^1/_8{}'''$ bei U. littoralis $^1/_{10}{}'''$ par.)

2. Periode. Taf. II. Fig. 6.

Die in den Bläschen sich allmählig entwickelnden Eier, zerreissen, so bald sie ihre Reife erhalten haben, dieselben, und entleeren sich in die Zwischenräume, welche zu den zwei Oviducten führen. Nachdem nun alle Bläschen zerplatzt sind und die Eier das Ovarium verlassen haben, zeigt es sich als ein schwammiges, dünnes Organ, welches nun die Darm-

[1] Deutsche Land- und Süsswassermollusken 1825. II. Abth.

[2] Frorieps Notizen 1826.

windungen deutlich durchschimmern lässt und die hintern nicht einmal mehr bedeckt. Selbst unter starker Vergrösserung bemerkt man nur die Rudimente der früheren Bläschen, und die schlaffen Muskelbündel; nur hie und da zeigen sich noch Bläschen, die entweder ihre Eier nicht entleerten, weil dieselben unbefruchtet waren, oder sich schon wieder zu bilden angefangen hatten.

Während dieser Periode entwickeln sich die Eier in den Kiemen auf folgende Weise: das frühere reine Rund des Dotters geht allmählig verloren, indem an die Stelle der Cicatricula eine Vertiefung tritt; und er nimmt nun nach und nach eine mehr dreieckige Gestalt an. Nun beginnen auch die ersten Lebensregungen des Embryo, welche sich als Rotation äussern. Diese Rotation ist, wie *Carus* sehr scharfsinnig nachgewiesen hat, Folge der Athmung des Embryo, oder nach *Purkinje* und *Valentin* Folge der Flimmerbewegung, nicht aber, wie *Bauer* und *Ev. Home*[1] vermuthen, durch einen am Embryo fressenden Wurm, der sich allerdings ebenso dreht, verursacht. Allmählig bilden sich nun auch, noch im Chorion eingeschlossen die Schalen und schon wird das Oeffnen und Schliessen derselben bemerkbar. Indem sie sich immer deutlicher und stärker entwickeln, wird endlich, wahrscheinlich durch das weitere Oeffnen der Schalen das Chorion gesprengt und die junge Muschel liegt nun frei in den Fächern der äussern Kiemen. Nun vereinigen sich die Fœtus eines ganzen Kiemenfaches durch Byssusfäden mit einander und diese Vereinigung ist die Ursache, dass sich immer alle Muscheln aus einem Fache mit einander entleeren. Die Form der jungen Muschel verändert sich dagegen nicht mehr viel und mehrere Organe treten schon deutlicher hervor. So ist das Abdomen schon ganz bemerkbar, während die Kiemen noch nicht in ihrer eigenthümlichen Form zu erkennen sind.

Auf dieser Stufe der Bildung werden die jungen Muscheln ausgestossen. Ihre weitere Entwickelung konnte selbst von *Pfeiffer* nicht beobachtet werden, da dieselben auch ihm, wie allen andern Beobachtern, bald nach dem Ausstossen starben.

[1] Philosophical Transactions 1827.

3. Periode (Taf. II. Fig. 7).

Schon während der zweiten Periode und besonders gegen das Ende derselben, bilden sich im Ovarium wieder neue Bläschen, die sich mit Dotterkeimen füllen. In dieser dritten Periode werden diese Keime befruchtet und vergrössern sich mit den Bläschen allmählig bis zur Reife. Den Anfang der dritten Periode kann man besonders an der Form der äussern Kiemen erkennen, indem diese erweitert, schlaff und in ihrer Substanz verdickt sind und sich, wie *Carus* bemerkt, wie ein leerer Uterus nach der Geburt verhalten. Bei den Anodonten, deren Junge meistens in den äussern Kiemen überwintern, fällt er in die ersten Monate des Frühjahrs, bei Unionen hingegen ist er, wie ihre Fortpflanzungszeit, höchst unbestimmt; doch bemerkt *Carus*, dass er bei solchen, die er im Frühjahr mit Jungen aus den verschiedenen Entwickelungsstufen, in den Kiemen trächtig gefunden, diese im hohen Sommer alle leer gewesen, ohne auch in den Ovarien etwas anderes, als jene milchige Flüssigkeit zu zeigen, deren Punktmasse aus den Keimen der Eier für das künftige Jahr bestehe.

Im Anfang nun dieser Periode, die ich bei einigen Exemplaren von U. littoralis ebenfalls in die Mitte des Sommers setzen muss, zeigt das Ovarium schon wieder gebildete, mit Eikeimen gefüllte Bläschen, welche sich aber so langsam entwickeln, dass ich nicht wie *Pfeiffer* glaube, die Muscheln gebähren mehr als einmal des Jahres. Die Kiemen kehren allmählich mit dem Grösserwerden der Bläschen in ihre normale Form zurück und man kann gegen die Mitte dieser Periode im Ovarium schon deutlich die, durch die Spermatozoen des Hodens, welche vermuthlich während dem Anfange dieser Periode in's Ovarium treten, befruchteten Eikeime bemerken, welche sich schon bei den Anodonten gegen den Juni als deutliche undurchsichtige Körner zeigen und gegen Ende August's meistens zur Reife gelangt sind und dann das Ovarium verlassen.

Es ist unmöglich, den weiblichen Charakter dieses Organs während es von reifen Eiern strotzt, oder während sich die Jungen in den Kiemen

entwickeln, zu verkennen, und es ist daher diese dritte Periode einzig und allein, welche zu *Prevost*'s Ansicht Anlass geben konnte und denselben gab.

Dr. *Prevost* untersuchte nämlich im Anfange des Frühjahrs 1825 die Zeugungsorgane von U. pictorum und bemerkte bei einigen an der Stelle, an welcher sich bei den andern das Ovarium mit den Eiern fand, ein Organ, das einen milchigen Saft enthielt, der unter dem Mikroscop von Spermatozoen wimmelte. Dieses Organ zeigte eine Menge gehäufter Bläschen, welche diese milchige Flüssigkeit enthielten, und auch schon kleine Kügelchen, jedoch nicht in Menge und nicht von der Grösse der Eier. Diesen Zustand des Ovariums hielt er nun für einen männlichen, nannte das Organ Hoden und diese Muscheln Männchen.

Dass sich die Sache ganz so verhalten kann, wie *Prevost* angiebt, wird nach meiner Darstellung möglich gemacht, ohne dass dieses Organ ein Hode sein muss. Was hingegen seine Absonderungsversuche [1], mit denen er seiner Meinung besonders Gewicht gab, anbetrifft, so bemerke ich nur, dass, da *Prevost* dieselben im Frühjahr 1825 machte und schon am 17. März des gleichen Jahres die Resultate davon der natusforschenden Gesellschaft in Genf mittheilte, diese Absonderungen zu wenig lange gedauert haben, um unumstössliche Beweise liefern zu können. Auch hat meines Wissens kein Beobachter der Muscheln ausser *von Siebold* [2] (dem es aber nur bei Anodonten gelungen sein soll), diesen scheinbaren Geschlechtsunterschied schon nach der äussern Form der Schalen bestimmt; *von Bær* hingegen, der es ebenfalls versuchte, irrte sich unter

[1] *Prevost* unterschied nämlich, schon nach dem Aeussern der Schale, männliche und weibliche Thiere und erhielt nur dann junge Muscheln, wenn er beide Geschlechter zusammen brachte. Bei den Weibchen, die er abgesondert hielt, blieben die Eier unfruchtbar und ebenso bekamen die allein gehaltenen Männchen keine Jungen.

Schon *Raspail* *), der zwar unrichtig *Prévost*'s Spermatozoen nur für seine lambeaux mouvans hält, erhebt Zweifel gegen diese Resultate.

*) Alcyonella fluviatilis. p. 148.

[2] Wiegmanns Archiv 1837. p. 410.

zehn Muscheln ein bis zweimal, und bemerkt darüber nur, dass je mehr die Längendimensionen vorherrschend wären, man um so sicherer erwarten könne, dass keine Eier entwickelt seien. Uebrigens sind *Prevost*'s Versuche weder bestätigt noch wiederholt worden und dieses müsste nothwendig geschehen, bevor sie als wahr anerkannt werden könnten.

Nach *Prevost* nahmen *von Bær* und *Blainville* diese Ansicht zum Theil auf, denn auch sie beobachteten das Gleiche; nur fanden beide diese milchige, samenähnliche Flüssigkeit ohne Spermatozoen. *Prevost* fand bei seinen Untersuchungen mehr Männchen; *von Bær* dagegen mehr Weibchen, und die Anodonten, welche er ebenfalls untersuchte, waren beinahe alle Weibchen. Wenn wir nun, nach *Prevost*'s Beobachtung annehmen müssen, dass der grösste Theil von Unio pictorum im Frühjahr befruchtet werde, so muss *von Bær*, der weniger Muscheln in diesem angenommenen männlichen Zustand, und noch dazu ohne Spermatozoen, also nicht zur Befruchtungszeit fand, nicht im Frühjahr, sondern nach dem, was er von den Anodonten sagt, im Herbst beobachtet haben, was auch aus dem Datum seiner Abhandlung (25. Dec.) wahrscheinlich ist. *Blainville* gibt ebenfalls, bei der Beschreibung dieses wahrscheinlich männlichen Organes ein ganz deutliches Bild unserer dritten Periode, indem er sagt: « Beinahe der vierte Theil (von 40 Muscheln) zeigte ein Abdomen von weisser, ganz besonderer Farbe; wenn man es öffnete, so sah man aus den zerrissenen Läppchen des Secretionsorganes eine weisse, milchige, offenbar dem Samen ähnliche Feuchtigkeit hervorkommen. In allen Theilen des Organs zeigte sich dieselbe Substanz, nur mit dem Unterschied, dass die Läppchen an manchen Stellen mehr oder weniger deutlich ausgebildet waren, als an andern; bisweilen sah man sie selbst deutlich durch die Wände des Abdomens (das ist sehr häufig auch während der andern Perioden der Fall) besonders in Berührung mit der Leber. Die beiden andern Theile, das braune Organ und die Kiemen, zeigten nichts besonderes; letztere waren *dünne wie gewœhnlich.* » Aber gerade dieses Dünnsein der Kiemen, weisst wieder auf unsere dritte Periode, und zwar auf eine vorgerückte Zeit derselben hin, indem wir

bei der Beschreibung der Kiemen sehen werden, dass auch sie, je nach diesen Perioden Veränderungen zeigen. Dass *Prevost* endlich Spermatozoen in dem Ovarium finden konnte, ist ganz natürlich; *Prevost* beobachtete nämlich während der Zeit der Befruchtung, d. h. während dem Momente, in welchem die Spermatozoen des Hodens eben in das Ovarium übergetreten waren. Hätte *Prevost* zu gleicher Zeit den Inhalt des braunen Organes mikroskopisch untersucht, so würde er nie die Muscheln getrennten Geschlechts gehalten haben. *Von Bær* und *Blainville* dagegen beobachteten nach der Befruchtung und konnten daher keine Spermatozoen mehr finden.

Beide überzeugten sich jedoch nach einiger Zeit von der Unhaltbarkeit dieser Ansicht und nur *von Siebold* hält dieselbe noch durch die Resultate seiner zwar genauen Untersuchungen, die sich aber nur auf das Ovarium beschränkten. Das braune Organ, den eigentlichen Hoden, hat *von Siebold* nicht untersucht.

Dass die grosse, hinter der Leber im Bauche liegende Drüse bei Unio und Anodonta nichts anderes als ihr Ovarium ist, halte ich für bewiesen.

2. OVIDUCT.

Taf. I. Fig. 5 und Taf. II. Fig. 8, 9, 11.

Schon war das Ovarium bekannt und von Allen, welche sich mit der Anatomie dieser Thiere beschäftigten, als solches beschrieben, als man sich noch über die Art des Austrittes der reifen Eier aus demselben stritt und alle nur möglichen Hypothesen darüber erschöpfte, indem man dieselben durch den Mund, den Mastdarm, den Oeffnungen des Fusses, oder auf angenommenem verdecktem Wege vorn austreten und in die Kiemen gelangen liess.

Poli machte zuerst deutlich auf die wahren Oviducte, nämlich auf zwei Schlitzchen aufmerksam, welche sich an den Seiten des Bauches befinden, sagt aber ganz aufrichtig: « harum rimarum usum ignoramus! » *Oken* war der erste, welcher 1806 das Austreten der Eier durch die, dem

Bauche nähere Oeffnung beobachtete und die kleinen Kanälchen, welche von ihnen aus zum Ovarium führen, als Oviducte erklärte und beschrieb. Doch noch lange dauerte es, bis *Oken's* richtige Ansicht allgemein angenommen wurde, denn der treffliche Physiologe *Treviranus*[1] konnte bei den Anodonten, die er desswegen untersuchte, diese Oeffnungen nicht finden und behauptete noch immer, dass die Eier wohl durch Löcher in den Magen gelangen und von da durch das Rectum in die Kiemen geführt würden. *Carus*[2] hingegen war der Meinung, die reifen Eier könnten, wie bei den Actinien durch die Magenhöhle und den Mund ausgestossen werden. Nachdem aber auch *Bojanus*, *Pfeiffer*, *von Bær* und *Blainville* die Eier durch diese Oviducte austreten gesehen, anerkannten dieselben auch *Carus* und *Treviranus*, und jetzt wird wohl Jedermann von dem Dasein derselben überzeugt sein, obgleich ein Monographe der Anodonten[3], der diese Oeffnungen bemerkte, noch an ihrer Verbindung mit dem Ovarium zweifelt, und *Deshayes*[4] in seiner Anatomie der Iridine des Nils (der dieselben bei dieser Species so beschreibt und abbildet, dass ich sicher bin, er habe sie nicht einmal bemerkt), noch glaubt, dass sie sich nur auf der rechten Seite des Thieres finden, da sie doch symetrisch zur Rechten und Linken liegen. Von solch' oberflächlichen Beobachtungen ist wenig Licht zu erwarten!

Die Oviducte sind zwei kleine, von unten nach oben sanft gebogene und mehr oder weniger, bei Einigen kaum bemerkbar von hinten nach vorn ziehende Kanälchen, welche sich mit einer, bei den verschiedenen Arten ungleich grossen, bald rundlichen, bald spaltförmigen, von weisslichen Wülstchen umgebener Oeffnung in den innern freien Raum der Muschel, zu beiden Seiten des Bauches, da öffnen, wo die innern Lamellen der innern Kiemen mit dem Abdomen verbunden sind und welche gerade hinter der Austrittsstelle des Rectums aus dem Bauche das Ovariums ver-

[1] Vermischte Schriften.
[2] Handbuch der Zootomie. 1810 (p. 617).
[3] Unger. Anatomisch-physiologische Untersuchung über die Teichmuschel. Wien 1827. S.
[4] Mémoire de la Soc. d'Hist. nat. T. III. 1827 (p. 1).

lassen. Je nachdem sich nun die Oviducte mehr oder weniger nach vorn ziehen, münden sie bald frei in den Halbkanal, bald in den geschlossenen vordern Theil der innern Kieme, also, da sie von dem innern Kiemenblatte verdeckt sind, verborgen, und man muss bei diesen Arten, um die Oeffnung des Oviductes zu finden, die innere Kiemenlamelle an ihrer Anheftstelle aufschneiden. *Treviranus* konnte eben desswegen die Oeffnungen früher nicht finden, weil er das innere Kiemenblatt nicht vom Abdomen trennte und doch solche Arten untersuchte, deren Oviducte nach vorn ziehen und sich daher verborgen münden.

Von Bær [1], welcher die Mündungen der Oviducte bei verschiedenen Arten genauer untersuchte, entwirft folgende Reihenfolge:

Der Oviduct mündet im innern Kiemengang

I. in den freien Theil bei:
 Unio pictorum
 Anodonta cellensis
 Anodonta cygnea.

II. in den geschlossenen Theil, aber nahe am freien, bei:
 Anodonta anatina
 Anodonta intermedia.

III. weiter nach vorn im geschlossenen Theil bei:
 Anodonta lacustris
 Anodonta ventricosa.

Unio littoralis und U. batava, die ich untersuchte, zeigten die Ausmündungen der Oviducte, ebenfalls wie U. pictorum, im freien, offenen Theile des innern Kiemenganges.

Diese Oviducte sind auch neulich bei einigen andern Genera von Bivalven nachgewiesen worden; so fand dieselben *Müller* [2] bei Mya arenaria, Mytilus edulis und Tichogonia Chemnitzii, bei welcher letztern *Vanbeneden* [3], der sie anatomirte, dieselben früher eben so wenig fand, wie *Treviranus* die der Anodonten.

[1] Meckels Archiv 1830 (p. 313).
[2] Byssus der Acephalen (Wiegmanns Archiv. 1837 p. 1).
[3] Annales des Sciences nat. T. III. Avril 1835.

3. EILEITER, KIEMENGANG, KIEMEN.

(Taf. I, Fig. 1 und Taf. II, Fig. 11, 12, 13 und Taf. III, Fig. 14)

Die Kiemen, wenigstens die äussern, nehmen so viel Antheil an den Geschlechtsfunctionen unserer Süsswassermuscheln, dass sie von ältern Beobachtern, sogar als die einzigen Generationsorgane beschrieben wurden.

So hielt *Mery*, in seinem mehrerwähnten, alle Berücksichtigung verdienenden Mémoire, die äussern Kiemen für Ovarien, die innern dagegen für Saamen bereitende oder haltende Organe (vésicules séminales), die Muscheln also für Zwitter. «Es ist, sagt *Mery*, bei diesen Thieren keine Begattung, und daher weder Ruthe noch Gebärmutter nöthig, weil sich Saamen und Eier durch die Kiemenkanäle in der Afterhöhle (Kloake) vereinigen und dieses zur Befruchtung hinreicht.»

Poupart, welcher 1706 seine Untersuchungen der Acad. roy. mittheilte, scheint die Kiemen ebenso wenig für Athemorgane gehalten zu haben und *Leeuwenhœk* erwähnt ihrer, wie *Mery* zum Theil als Geschlechtswerkzeuge. Ebenso beschrieb *Kœlreuter*[1] noch 1779 unter dem Namen Ovarien bei A. cygnea die äussern Kiemen, in welchen er die Entwickelung der Jungen beobachtete und es ist also wieder *Poli*, der zuerst die Kiemen als Respirationsorgane erklärte. Diese richtige Ansicht wurde zwar von *Bojanus*, der mit *Mery* den Hoden als wahres Athemorgan, als Lunge, betrachtete und die Kiemen nur als Bruthälter erklärte, angegriffen, konnte aber trotz der Genauheit seiner trefflichen Abhandlung nicht gestürzt werden.

Obgleich nun die Kiemen die eigentlichen Athmungsorgane sind, so müssen sie doch, da besonders die äussern, durch die Aufnahme der Eier an den Geschlechtsfunctionen entschiedenen Antheil nehmen, hier angeführt und kurz beschrieben werden.

[1] Nova Acta Acad. scient. imp. Petropolitanæ 1790 (p. 236).

Die Respirationsorgane von Unio und Anodonta zeigen in ihrem Bau eben so wenig wesentliche Verschiedenheit, als ihre Ovarien. Bei beiden Genera finden sich zwei Paar Kiemen, von denen das innere grösser als das äussere ist. Bei Iridine scheint es nach *Deshayes* umgekehrt zu sein, indem hier das äussere Kiemenpaar grösser sein soll.

Jede einzelne Kieme besteht wieder aus zwei Lamellen, welche den Blutgefässen zur bekannten Verzweigung dienen, und die theils an ihren Rändern verwachsen, theils durch quer von einem Gefässzweig zum andern ziehende Scheidewände verbunden sind. Diese, ebenfalls aus doppelten Membranen bestehenden und nach der Zahl der Blutgefässe varirenden Scheidewände, bilden bei den äussern Kiemen die Fächer, in welchen die Eier sich entwickeln und nehmen einen von den Blutgefässen abgesonderten Saft auf, welcher der jungen Muschel zur ersten Nahrung dient. Die Lamellen der innern Kiemen sind zwar auch auf gleiche Weise mit einander verbunden, aber die Scheidewände sind hier nie so zahlreich und deutlich entwickelt, als in den äussern.

Diese vier Kiemen hängen nun zu beiden Seiten des Abdomen unmittelbar unter dem Mantel und ihre einzelnen Lamellen sind auf folgende Weise unter sich und mit den übrigen Organen verbunden:

Die innere Lamelle der innern Kieme ist mit dem vordern Theile ihres Rückenrandes an das Abdomen der Muschel befestigt, während der mittlere Theil dieses Randes frei ist, und der hintere, vom hintern Aufhängemuskel des Bauches an, mit dem entsprechenden der inneren Lamelle der entgegengesetzten Seite zusammenhängt. Die äussere Lamelle dieser Kieme dagegen ist der ganzen Länge ihres Rückenrandes nach, mit dem der innern Lamelle der äussern Kieme vereinigt und durch eine feine Membran an das Scrotum des Hodens befestigt, aber nicht wie *Blainville* unrichtig bemerkt, an dem Hintertheil des Abdomens. Die äussere Lamelle endlich der äussern Kieme ist gar nicht mit dem Abdomen oder Scrotum verbunden, sondern hängt mit ihrem Rückenrande nur am Mantel.

Die einzelnen Lamellen einer Kieme sind daher, wie wir sehen,

nirgends mit ihren Rückenrändern an einander befestigt, sondern adhäriren nur durch die Seiten und Bauchränder und durch die oben beschriebenen fächerbildenden Scheidewände. Durch diese Art von Vereinigung entstehen nun die sogenannten Kiemengänge, von denen ich mit *von Bær* die der innern Kiemen Eileiter nenne. Der Boden dieser Gänge (Kanäle) ist also durch die Scheidewände so gebildet, dass er mit den einzelnen Fächern in Verbindung steht, während die Seitenwände von den Kiemenlamellen und die Decke bei dem äussern durch den Mantel und zum Theil durch die feine Membran des Scrotums gebildet ist. Bei den innern dagegen ist die Decke nur an ihrem vordern Theile durch die Anheftung der Lamellen an das Abdomen entstanden; da, wo die innere Lamelle frei hängt, ist der Gang also geöffnet und blosser Halbkanal, und von da an, wo sich die innere Lamelle mit der entgegengesetzten vereinigt, eine blosse in die Kloake mündende Rinne. Kloake nämlich nennt man den ziemlich weiten Raum, der durch diese Vereinigung der Kiemen und Mantelhälften hinter dem Hüftmuskel (m. add. post.) entstanden, weil sich in denselben die Kiemengänge und das Rectum öffnen. Die weite Oeffnung dieser Kloake entspricht bei den andern Bivalven der obern oder Afterröhre, während die unter derselben liegende aber in den Mantel aufgeschlitzte, mit Cirrhen besetzte Stelle als Rudiment der Athemröhre angesehen werden muss. Die Kiemengänge, sowohl äussere als innere, sind nach vorn durch die vordern Seitenränder der Lamellen geschlossen, während sie hinten alle vier in die Kloake geöffnet sind und miteinander in Verbindung stehen. Der innere Kiemengang (Eileiter) nimmt die das Ovarium verlassenden Eier auf und leitet dieselben in den äussern, wo sie sich der Reihe nach von hinten nach vorn ziehend in den Fächern dieser Kiemen absetzen.

Von Bær und besonders *Carus* setzten die Art dieses Ueberganges ausser Zweifel.

Die äusseren Kiemen zeigen sich, bevor sie die Eier aufgenommen, während sich dieselben in ihnen entwickeln, und nachdem sie sie aus-

gestossen, in ihrer Form und Beschaffenheit wesentlich verschieden, während die innern, welche durchaus an den Funktionen der äussern keinen Antheil nehmen, sich immer gleich verhalten. Wir können daher bei den äussern Kiemen ebenfalls drei Perioden, welche denen beim Ovarium angenommenen entsprechen, unterscheiden, nämlich:

1. Kiemen, vor der Aufnahme der Eier;
2. Kiemen, während der Entwickelung der Eier in ihnen;
3. Kiemen, nach dem Ausstossen der Jungen.

1) Schon einige Zeit bevor sich das Ovarium der reifen Eier entleert, beginnen in den äussern Kiemen die Vorbereitungen zur Aufnahme derselben. Die, im Normalzustande an einander liegenden Kiemenlamellen treten weiter von einander. Die Kiemen selbst nehmen daher an Breite (Höhe) ab, an Dicke dagegen zu. Die Fächer bildenden, quer von einem Gefäss zum andern ziehenden Membranen erweitern sich ebenfalls und füllen sich mit einem, aus den Blutgefässen abgesonderten, eiweissartigen Schleim, so dass man sie zur Zeit des Austretens der Eier aus den Oviducten von diesem Safte strotzend findet. Dieser reichlich abgesonderte Schleim ist zur Ernährung der jungen Brut bestimmt.

Das Blut strömt während dieser Periode reichlicher zu den äussern Kiemen und nie fand ich die Oscillation derselben heftiger als zu dieser Zeit, was auch nothwendig statt finden muss, indem, wie *Carus* scharfsinnig nachgewiesen hat, eben durch diese Oscillation die Eier in die Kiemen geführt werden.

2. Nachdem die Kiemen die reifen Eier aufgenommen, entwickeln sich diese in ihnen zur jungen Muschel und die Kiemen nehmen, mit der fortschreitenden Entwickelung derselben, immer noch an Dicke zu, so dass sie endlich ganz straff sind und bei der geringsten Verletzung zerreissen. Die Fächer bildenden Scheidewände nehmen allmählig wieder an Grösse ab, indem den Jungen, sobald sie das Chorion gesprengt haben, und frei in den Kiemen liegen, der Schleim derselben als erste Nahrung dient.

Durch das Durchschimmern der unzähligen jungen Muscheln ver-

ursacht, erscheinen die äussern Kiemen während dieser Periode bei A. anatina bräunlich, bei U. littoralis schon rothgelb gefärbt.

3) Die, ihres Inhaltes entleerten Kiemen, zeigen sich in dieser Periode, wie ich schon bei der entsprechenden des Ovariums bemerkt habe, anfänglich ganz schlaff, in ihrer Substanz verdickt und aufgequollen. Die Lamellen sind weit von einander entfernt, und die Scheidewände, welche die einzelnen Fächer bilden, leer und zusammengefallen. Allmählig jedoch kehren die Kiemen in einen Zustand zurück, der dem der innern analog ist, nämlich in ihren Normalzustand. Sie sind dann dünne, die Scheidewände kaum bemerkbar und bleiben es, bis das Ovarium wieder befruchtet ist und die Absonderung des, die Jungen ernährenden Schleimes wieder beginnt.

Nur die innern Kiemen sind also die eigentlichen, wahren Respirationsorgane; die äussern Kiemen athmen noch für die Geschlechts- und die Mundkiemen für die Ernährungsorgane, indem diese durch ihre Oscillation dem hülflosen Thiere mikroskopische Nahrung zuführen und jene durch die gleiche Bewegung die Eier in die Kiemen bringen.

Zerstörte Kiemen, wie sie *Bojanus* und *Jacobson* gesehen haben, wurden sonst von Niemanden bemerkt; Eier in den innern Kiemen, wie dieselben *Bojanus* und *Raspail* bemerkten, hat sonst Keiner gesehen!

II. MÆNNLICHE GESCHLECHTSORGANE.

HODEN.

Taf. II. Fig. 8, 9, 11. Taf. III. Fig. 15 u. 16.

Keinem Organ in unseren Süsswassermollusken wurden so viele und so verschiedene Funktionen unterlegt, wie der braunen, zwischen Herz und Bauch liegenden Drüse; aber auch keines wurde weniger genau untersucht, als eben dieses, so dass *Bojanus* in seinem Sendschreiben an *Cuvier* von demselben sagte, es sei vor ihm wohl schon gesehen, aber noch nicht gekannt gewesen.

Bojanus war auch wirklich der erste und einzige der dieses Organ genauer beschrieb, aber dessen ungeachtet wurde es schon hundert Jahre vor ihm ebenfalls als Lunge erklärt.

Mery, dessen Mémoire *Bojanus* nicht gekannt zu haben scheint, und der, wie ich früher bemerkte, die eigentlichen Respirationsorgane als Geschlechtswerkzeuge ansah, hielt nämlich schon 1710 diese drüsige Bildung als eine Lunge, kannte aber die wahren, in dieselben führenden Oeffnungen, welche *Bojanus* hernach Athemlöcher nannte, noch nicht, sondern liess die Luft durch den After in dieselbe gelangen.

Poli, der nach *Mery*, dieser Drüse zuerst wieder gedenkt, erwähnt ihrer als Kalk absonderndes Organ, weil er Secretionen in demselben gefunden haben will, welche mit Säure aufbrausten.

Keine dieser beiden Ansichten konnte sich halten; zahlreiche Untersuchungen setzten ausser Zweifel, dass der Mantel den zur Schalenbildung nothwendigen Schleim absondere, und dass nur die Oscillation der Kiemen den Wirbel des Wassers erzeuge, der als Resultat der Athmung auch von *Bojanus* und *Mery* angesehen wurde.

Bojanus hatte nun in seiner Abhandlung über die Respirations- und Circulationsorgane von Anodonta cygnea, um die Meinung, dass diese Drüse eine Lunge sein müsse, zu unterstützen, den Gefässreichthum derselben nachgewiesen, und diese genauere Nachweisung der Blutgefässe genügte um sie dann als Secretionsorgane, als *Niere* zu erklären, und obgleich sich diese Ansicht weder auf fernere Beobachtungen, noch genauere Untersuchungen dieses Organs gründete, sondern dasselbe nur nach der Analogie mit dem Dintenorgan der Cephalopoden als solche angenommen wurde, so zweifelte doch Niemand mehr an der Richtigkeit derselben.

Während man daher das Ovarium vielfach untersuchte und bei diesem die noch immer unbekannten, geschlechtlichen Verhältnisse der Muscheln zu finden hoffte, blieb dieses braune Organ gänzlich unberücksichtigt und daher kam es, dass man bis jetzt kein sicheres Resultat erhalten konnte, indem dieses unberücksichtigte Organ, das männliche der Muschel, ihr Hoden ist.

Bekanntlich liegen die Hoden bei Unio und Anodonta symetrisch zur Rechten und Linken auf der Rückenseite des Bauches, in einem dünnhäutigen Scrotum, welches sich vom vordern Aufhängemuskel des Bauches, zwischen den Rückengefässen der Kiemen und dem Pericardium bis zum m. add. post. erstreckt und sich mit einer kleinen, rundlichen, ebenfalls von weisslichen Wülstchen umgebenen Oeffnung zu beiden Seiten des Bauches gerade neben den Oeffnungen der Oviducte nach Aussen und Unten mündet.

Wie im höher entwickelten thierischen Körper das Innere des Scrotum durch eine senkrechte, aus zwei Lamellen bestehende Scheidewand, dem septum scroti in zwei, von einander völlig getrennte Räume geschieden ist, von denen jeder einen Hoden einschliesst, ebenso bildet das Scrotum unserer Muscheln zwei, von einander geschiedene Hälften, die jede einen Hoden aufnehmen.

Diese Theilung in rechten und linken Hoden, ist hier aber nicht durch eine eigene Scheidewand entstanden, sondern nur durch eine Einstülpung des Scrotum, welche, wie schon *Mery* bemerkt, durch den cylindrischen Venenbehälter, der sich zwischen Bauch und Herz eindrängt, und dessen Bedeutung er noch nicht kennen konnte, weil er dem Muschelherzen Venen und Arterien absprach, und durch den Aufhängemuskel des Bauches bewirkt wird.

Das Scrotum ist nämlich nach unten, von beiden Seiten an die Rückenwand des Bauches befestigt, zieht nun nach aussen, wo sich die Rückenränder der innern Lamelle der äussern, und der äussern Lamelle der innern Kiemen anheften, biegt sich von da nach oben, wo es mit der feinen Membran des Pericardium innig verbunden ist, und schlägt sich dann, in der Mitte sich berührend, von beiden Seiten um den Venenbehälter herum und verbindet sich dadurch, weil dieser gerade mitten auf dem Bauchrücken aufliegt, wieder mit der Anheftstelle.

Ich glaube nicht, dass der Raum des Scrotum, wie *Blainville* vermuthet, mit der Höhle des Pericardium in Verbindung stehe.

Bei beiden Genera nun zeigt der Hode jene braune bis grünlich braune

Farbe, welche durch das Scrotum und selbst durch die Membran des Mantels durchscheint und so schon von aussen die Lage dieses Organes bezeichnet. Diese Färbung rührt von einer Menge transversaler, etwas schief von vorn nach hinten ziehender, gefässreichen Falten her, welche *Blainville* mit den valvulae conniventes des Leerdarms vergleicht, und die, durch eine Membran mit einander verbunden, die eigentlichen Hoden bilden. Diese Hoden setzen sich an der unteren, den Venenbehälter umgebenden Membran des Scrotum da an, wo diese mit der, auf der Rückenseite des Bauches befestigten, vereinigt ist, und laufen etwas nach oben, um sich mit der entgegengesetzten Seite des Scrotum, da wo aussen die Kiemenlamellen an demselben adhaeriren, zu verbinden. Gerade vor dem m. add. post. sind die Hoden am stärksten, und sie nehmen von hier an bis zur Oeffnung des Scrotum immer ab, so dass sie vor derselben am dünnsten und schmälsten sind.

In den Röhrchen der einzelnen Falten, welche die Hoden bilden, entdeckte ich bei Unionen und Anodonten, die ich zur günstigen Zeit mikroscopisch untersuchte, die Spermatozoen, wie sie *Prevost* im Ovarium fand, und dieses, so wie das immer beim Austreten der Eier beobachtete Einhüllen derselben, durch einen aus der Hodenöffnung fliessenden Schleim, bewog mich dieses Organ als Hoden anzunehmen.

Dass man bis zu meiner Entdeckung in diesem Organe noch keine Spermatozoen beobachtete, ist nicht so auffallend, wenn man bedenkt, wie wenig diese Drüse im Vergleich zu den Ovarien einer genauern Untersuchung unterworfen wurde, und dass in diesen, doch von so vielen Anatomen untersuchten Ovarien nur von *Leeuwenhœk* und über hundert Jahre nach ihm nur wieder von *Prevost* Spermatozoen bemerkt wurden, und also nur diese beiden Beobachter, das Ovarium gerade nach, oder während der Befruchtung untersuchten. Bekanntlich finden sich auch bei den Thieren die Spermatozoen nicht, wie beim erwachsenen gesunden Manne zu allen Zeiten, sondern nur zur Fortpflanzungszeit, zur Zeit der Brunst. Man kann daher, besonders bei Unionen, welche sich beinahe zu allen Zeiten fortpflanzen, eine Menge derselben öffnen, ohne ein ein-

ziges Saamenthierchen zu bemerken, aber jedesmal werden Ovarium und Kiemen erste, zweite oder vorgerückte dritte Periode zeigen. Bei Anodonten ist die Fortpflanzungszeit schon etwas bestimmter und fällt bei den meisten bekanntlich in's Frühjahr; aber auch hier finden noch immer eine Menge Ausnahmen statt; doch dem fleissigen Beobachter, der, nachdem die Anodonten im Frühjahr ihre Jungen ausgestossen, den Hoden untersucht, wird es nicht fehlen, wenigstens einige Exemplare, mit Spermatozoen zu finden.

Hingegen scheint der Schleim, der während des Austretens der Eier aus der, neben den Mündungen der Oviducte liegenden Hodenöffnung fliesst, dieselben dann mit einander verbindet und in einer ununterbrochenen Reihe nach den äussern Kiemenfächern führt, schon beobachtet zu sein und wie Poli die Mündungen der Oviducte und des Hodens schon sah, ohne ihren Zweck zu kennen, so hat auch *Blainville*[1] den Einhüllungs schleim der Eier schon bemerkt, ohne seinen Ursprung zu wissen, indem er sagt:

« J'ai en outre remarqué que le canal de la base de la branchie contenait un corps gélatineux cylindrique, de consistance très-faible, et qui était composé d'une matière gélatineuse transparente, et d'œufs qu'elle semblait entraîner avec elle. Ce corps dépassait même en arrière l'entrée du canal, mais il était flottant. »

Dass weder *Oken*, noch *Pfeiffer* und *von Baer*, welche doch ebenfalls den Austritt der Eier und den Uebergang in die äussern Kiemen beobachteten, dieses Schleimes gedenken, könnte auffallen; da aber alle bemerken, dass die Eier einzeln austreten und doch in einer Reihe nach hinten ziehen, so scheint es, dass sie entweder diesen verbindenden Schleim übersahen, oder glaubten, dass er mit den Eiern aus den Oviducten fliesse.

[1] Bulletin des Sciences, par la Soc. philom. 1825 (p. 159).

III. BEFRUCHTUNG UND LEGEN.

Ungeachtet der Beobachtung der Spermatozoen im Ovarium der Muscheln, und den Versicherungen *von Sibold's*, dass mehrere Muscheln getrennten Geschlechts wären, sind doch *Carus*[1], *Blainville*[2] und *Oken*[3], der Meinung, dass dieselben nur weibliche Thiere seien, und halten es für möglich, dass die Eier derselben sich ohne Einwirkung von Spermatozoen zur jungen Muschel gestalten können.

Aber eine geschlechtslose Zeugung, wie sie *Carus* nennt, bei solchen Thieren anzunehmen, deren Eier schon ganz die Theile des Eichens (ovulum), wie dieselben *Valentin* ein Eierstock des Weibes nachwies, zeigen, scheint mir nicht stattfinden zu dürfen. Eine Fortpflanzung durch Knospen finden wir bei Pflanzen und niederern Thieren; aber da, wo diese Knospen zu Eichen individualisirt sind, ist zur Entwickelung derselben auch in der Pflanze die Einwirkung eines befruchtenden Princips nothwendig und die Eichen in dem Fruchtknoten einer Pflanze werden nie sich entwickeln, wenn nicht der Pollen der Antheren zu denselben gelangt.

Es scheint mir daher unmöglich, dass da, wo im thierischen Körper Eier gebildet sind, sich diese ohne Einwirkung von Spermatozoen entwickeln können und selbst da nicht, wo, wie bei den Muscheln, der ganze Dotter sich zum Embryo umgestaltet. Bei denjenigen Thieren dagegen, in denen wir keine Eier nachweisen können, ist auch kein männliches Princip nothwendig, und diese müssen sich allerdings nur durch Knospenbildung fortpflanzen, weil die Knospe sich *allein* (ohne Saamen) zum neuen Individuum gestalten kann.

Ich halte desswegen alle, unter den Schnecken stehenden Thiere, welche sich durch Eier fortpflanzen, für Zwitter, indem erst die höher

[1] Lehrbuch der Zootomie 1818, (p. 617).
[2] Manuel de Malacologie, 1828 (p. 137).
[3] Allgemeine Naturgeschichte VB. 1. Abth. (p. 226) 1835.

entwickelten Gasteropodes sich von dieser Zwitterbildung losreissen und erst dann die Geschlechter auf eigene Individuen vertheilt sind.

Was für ein Organ in den Muscheln dieses, die Eier des Ovarium befruchtende Princip, die Spermatozoen, bilde, habe ich nachgewiesen, und es bleibt mir, Tit. nur noch übrig, hier kurz des Hergangs der Befruchtung und meiner Beobachtungen des Eierlegens zu erwähnen.

Nachdem, wie früher bemerkt wurde, die jungen Muscheln ihren Entwickelungsort, die äusseren Kiemen verlassen haben, bilden sich in den zahlreichen Röhren der Hodenfalten reichlich Spermatozoen, und die Zeit der Fortpflanzung ist für die Muschel vorhanden. Während dieser Zeit sind die weisslichen Wülste, welche die neben einander liegenden Oeffnungen des Oviductes und Hodens begrenzen, aufgequollener, berühren einander ganz und die Oviducte selbst schimmern weit deutlicher durch den dunkeln Grund des Hodens. Was *Pfeiffer* früher bei dem Legen und dem Uebergang der Eier in die Kiemen vermuthete, geschieht jetzt; die Wülstchen legen sich ganz aneinander, so dass die Oeffnungen beider sich berühren; der Uebergang der Spermatozoen beginnt und die Eikeime in den Bläschen des Ovariums werden durch diese Einwirkung befruchtet.

Nach der Befruchtung finden sich in dem Hoden keine Spermatozoen mehr, dagegen werden die Falten des Hodens straffer und die Absonderung des Einhüllungschleimes beginnt nun. So wie die Eier ihre Reife erhalten haben und durch die Oeffnungen der Oviducte austreten, nimmt sie der aus der Hodenöffnung fliessende Schleim auf, hüllt sie ein und bringt dieselben in ununterbrochener Reihe durch die Eileiter in die äusseren Kiemen, indem die innere Membran der inneren Kiemen sich so an den Bauch anlegt, dass die Eier nicht nach unten durchfallen können und dadurch mit der äussern Lamelle gleichsam einen Gang bildet, durch welche die Eier nach den weiten Oeffnungen der äusseren Kiemengänge gelangen müssen. Hier gleiten sie zunächst in die hinteren Fächer und dann immer weiter nach vorn rückend in die andern, bis alle gefüllt sind, die Kiemen strotzen und das Legen der Eier aufhört.

Ich hatte das Vergnügen fünfmal das Legen zu beobachten und einigen von meinen Freunden das Austreten der Eier durch die Oeffnungen der Oviducte, das Einhüllen in den Schleim und das nach Hinten ziehen dieser verbundenen Eier zu zeigen.

Da nun aber über die Art dieses Austretens und Ueberganges kein Zweifel mehr herrschen kann, so will ich Ihre Zeit nicht mit einer längeren Beschreibung von Bekanntem in Anspruch nehmen.

Sollte es mir gelungen sein, die Frage über die Geschlechtsorgane gelöst zu haben und Sie, Tit., von der Richtigkeit dieser meiner Ansicht zu überzeügen, so wäre ich für viele mühsamen Untersuchungen hinlänglich belohnt!

Geschrieben im December 1840.

ERKLÆRUNG DER TAFELN.

Taf. I.

Fig. 1, *Anodonta anatina.* Rechte Schale weggenommen; Mantel und Kiemen dieser Seite zurükgeschlagen.

a Schultermuskel (m. add. ant.), *bb* inneres Kiemenpaar, $\bar{b}$ äussere Lamelle der rechten inneren Kieme, b'' Mundkiemen, *ce* vorderer geschlossener Theil des innern Kiemenganges oder Eileiters. Die innere Lamelle ist bei *c* etwas autgeschnitten um die Offnungen des Oviductes o' und des Hodens *d* zu zeigen. Die eigentliche Anhefstelle an das Abdomen ist bei c'; *f* Vereinigungspunkt beider inneren Kiemen, *cf* freier offener Theil des Eileiters, V Abdomen. Die Lage der Eingeweide ist durch punktirte Linien bezeichnet. *h* Leber, *o* Ovarium, *iii* Gedärme, *s* Magen, *p* Fuss, *m m* Mantel, m' m' Kreismuskel (m. orbicularis), *n* Schale, *t* Hoden, *x* Mund, *y* Cirrhen des hinteren Mantelrandes.

Fig. 2. *Querdurchschnitt.* *a* Schale, *b* Mantel, *c* äussere Lamelle der äussern Kieme, mit dem Rückenrande am Mantel befestigt, *d* innere Lamelle am Scrotum *h* angeheftet, *e* äussere Lamelle der inneren Kieme ebendaselbst, und *f* innere Lamelle, am Bauch *g* befestigt, *i* Hoden, *k* Venenbehälter, *l* Pericardium, *m* Herz, *n n* Ventrikel, *o* Rectum.

Fig. 3. Ovarium während der ersten Periode. Die Bauchhaut der rechten Seite wegpräparirt. a. M. add. ant., *d* Hodenöffnung, *g* Mundganglion (rechtes), *h* Leber, *ii* Gedärme, *m* Mangilisches Ganglion, *n n n* Hüft und Schulternerv. Dieser verbindet bekanntlich das Hüft mit dem unter dem Schultermuskel liegenden Mundganglion so wie n' dieses mit dem Mangilischen verbindet. *O* Ovarium, *p* Fuss, *r* Rectum, *s* Magen, *t* Hoden, X Hinterer Aufhängemuskel des Bauches.

Fig. 4. Einzelnes Bläschen des Ovariums das reife Eier enthält, sehr vergrössert (nach Carus). An dem einzelnen Ei unterscheidet man deutlich *c* Chorion, *d* Dotterhaut, *e* Cicatricula.

Fig. 5. Darstellung des Oviductes, um die Verzweigung ins Ovarium zu zeigen. o'Stamm des Oviductes, + + Aeste, *Oeffnung des Oviductes, *d* Hodenöffnung.

Taf. II.

Fig. 6. Ovarium während der zweiten Periode.

Die Bezeichnung ist dieselbe wie bei Fig. 3. Tab. I.

Fig. 7. Ovarium während der dritten Periode. *b'' b''* die Mundkiemen der linken Seite, *l* Oesophagus (aufgeschnitten), *m* Mantel. Die übrigen Buchstaben bezeichnen die gleichen Theile, wie bei Fig. 6.

Fig 8. Uebergang der Eier von dem Oviduct zu den äussern Kiemen. *u* Abdomen, *b* innere Lamelle der inneren Kieme, von * bis + von der entsprechenden der entgegengesetzten Seite getrennt, *‾b‾* äussere Lamelle, *d* Hodenöffnung, aus welcher der Einhüllungsschleim fliesst, *O* Oviduct, *o'* die ausgetretenen und durch den Schleim verbundenen nach hinten ziehenden Eier, *n n* der hintere Theil der Hüftschulternerven die zum Hüftganglion X gehen, *p p* die beiden weiten Oeffnungen der äussern Kiemengänge, durch welche die Eier in dieselben und in die Fächer eintreten, *t* Hoden, *v* After, z Hüftmuskel (m. add. post.).

Fig. 9. Vergrössert.

Fig. 10 Eier vom Hodenschleim eingehüllt, unter dem Mikroscop gezeichnet. *a a* Schleim, *c* Chorion, *d* Dotter, *e* Cicatricula.

Fig. 11. Die Muschel auf dem Rücken liegend; das Abdomen beinahe ganz veggeschnitten um den Austritt der Oviducte aus dem Ovarium zu zeigen.

b ‾b‾ Innere Kiemen der linken Seite. Die innere Membran vom Abdomen getrennt und zurückgeschlagen, *d d* Oeffnungen des Hodens, neben ihnen die der Oviducte *o' o'*, g Anfang des Venenbehälters, welcher das Blut und den Chylus aus dem Abdomen führt, *h* der obere, hintere Theil der Leber, da wo das Rectum *r* aus dem Abdomen tritt, *n* Hüftganglion, *o* Rückentheil der Bauchhaut die bei X die Wurzel des hinteren Aufhängemuskels bildet, *p p* die Oeffnungen der äusseren Kiemengänge, *t t* Hoden, *v* After, *z* m. add. post.

Fig. 12. Der Mantel der rechten Seite zurückgeschlagen, um die Anheftung der äusseren Lamelle der äusseren Kiemen an denselben zu zeigen.

b innere Kieme, *b'* äussere Kieme mit Eiern gefüllt.

Fig. 13. Die Muschel von der Rückenseite geöffnet. Mantel und Pericardium entfernt. *a* Hinterer Mantelrand. Das Rectum läuft durch das Herz *C* dann über die Gabel des hinteren Aufhängemuskels des Abdomen *b b* über den m. add. post. *z z* und öffnet sich in den After *s*. Bei *l* sind die Mantelhälften beider Seiten von einander getrennt und bilden die Rückenspalte *h i k o*, welche nur mit der Cloake *C* in Verbindung steht. Den Boden dieser Cloake bilden *g g* die hintern Enden der äussern und *g' g'* die der innnern Kiemengänge. Bei *n* sind die Kiemenblätter von beiden

Seiten mit einander und mit den hier getrennten Stellen $n^{\prime} n^{\prime}$ des Mantels verbunden. Der äussere Kiemengang der linken Seite *g* ist durch das Entfernen des Mantels *m* geöffnet und zeigt die Beschaffenheit zu Anfang der ersten Periode.

Taf. III.

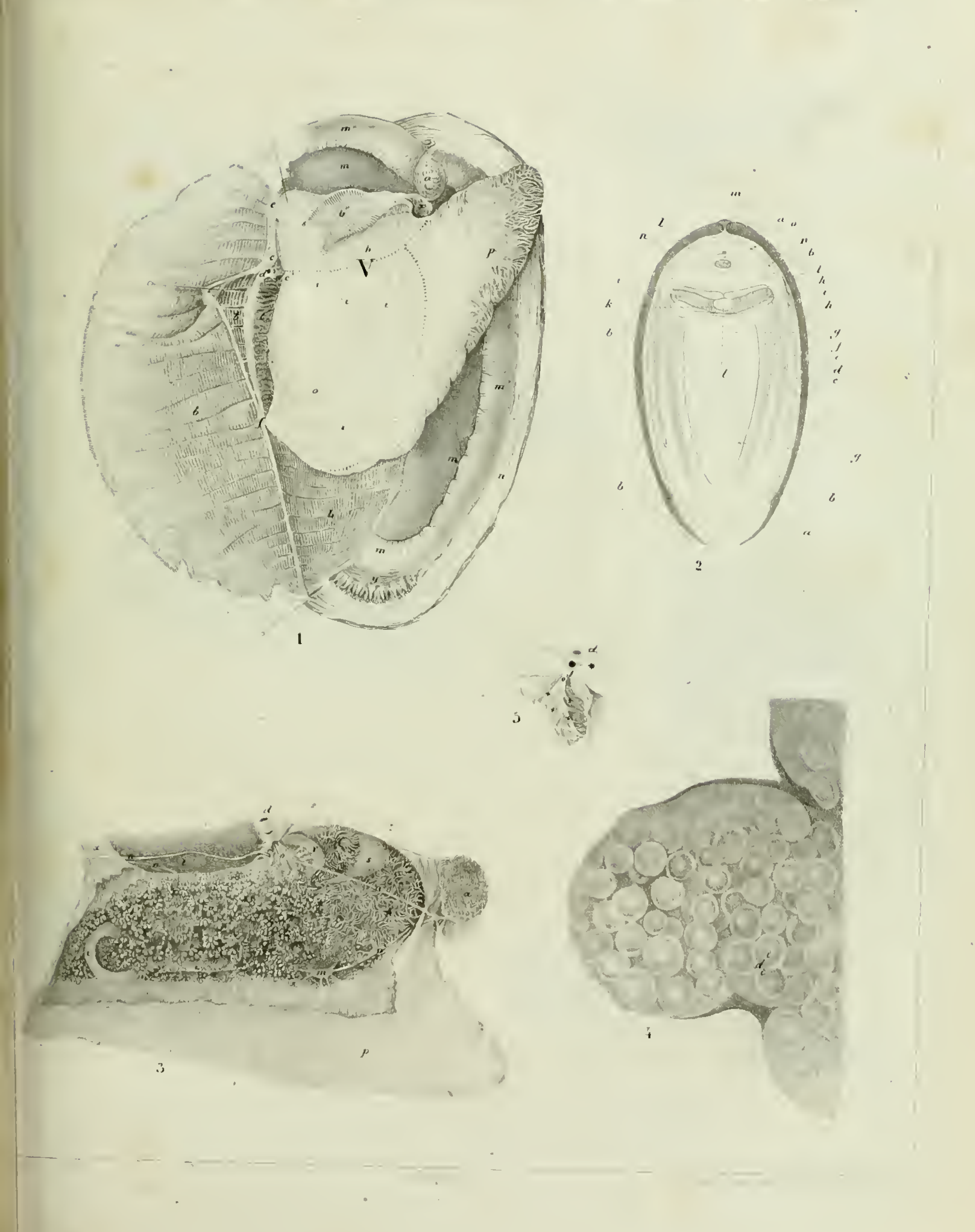
Fig. 14. Aeusserer Kiemengang der rechten Seite geöffnet um seine Beschaffenheit während der zweiten Periode zu zeigen.

a Schultermuskel, *b* innere $b^{\prime}$ äussere Kieme mit Eiern gefüllt, *c* Manteleirrhen, *g* äusserer Kiemengang geöffnet. Die äussere Lamelle ist vom Mantel längs ihrer Anheftung + + getrennt, *m* Mantel, *n* Hüftganglion X After. Die übrige Bezeichnung ist die gleiche, wie bei den frühern Figuren.

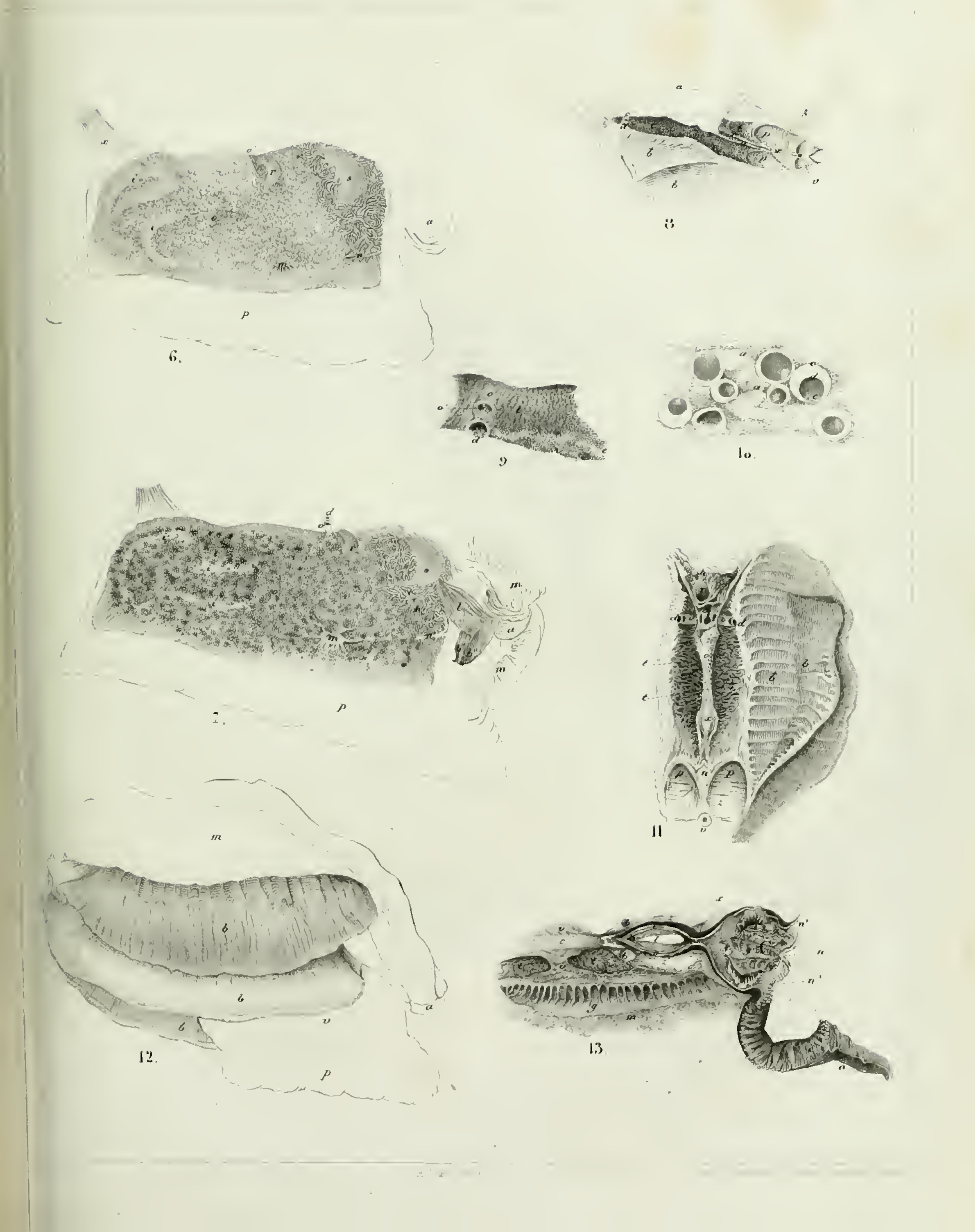
Fig. 15. Muschel von der Rückenseite geöffnet. Mantel des Rückentheils, Pericardium Herz und Ventrikel enfernt, um die Lage des Hodens zu zeigen.

a Schulter. *z* Hüftmuskel. *gg* und $g^{\prime}g^{\prime}$ die hintern Enden der Kiemengänge in der Cloake. *b b* hintere Aufhängemuskel des Abdomen durch dessen Gabel des Rectum *r r* läuft, *m m* Mantel, $m^{\prime} m^{\prime} m.$ orbicularis desselben. *h* Lebergegend. *s s* Scrotum, *t t* Hoden. —Bei + + sind nach unten die Oeffnungen des Scrotum durch welche die Spermatozoen und der Einhüllungsschleim austreten.

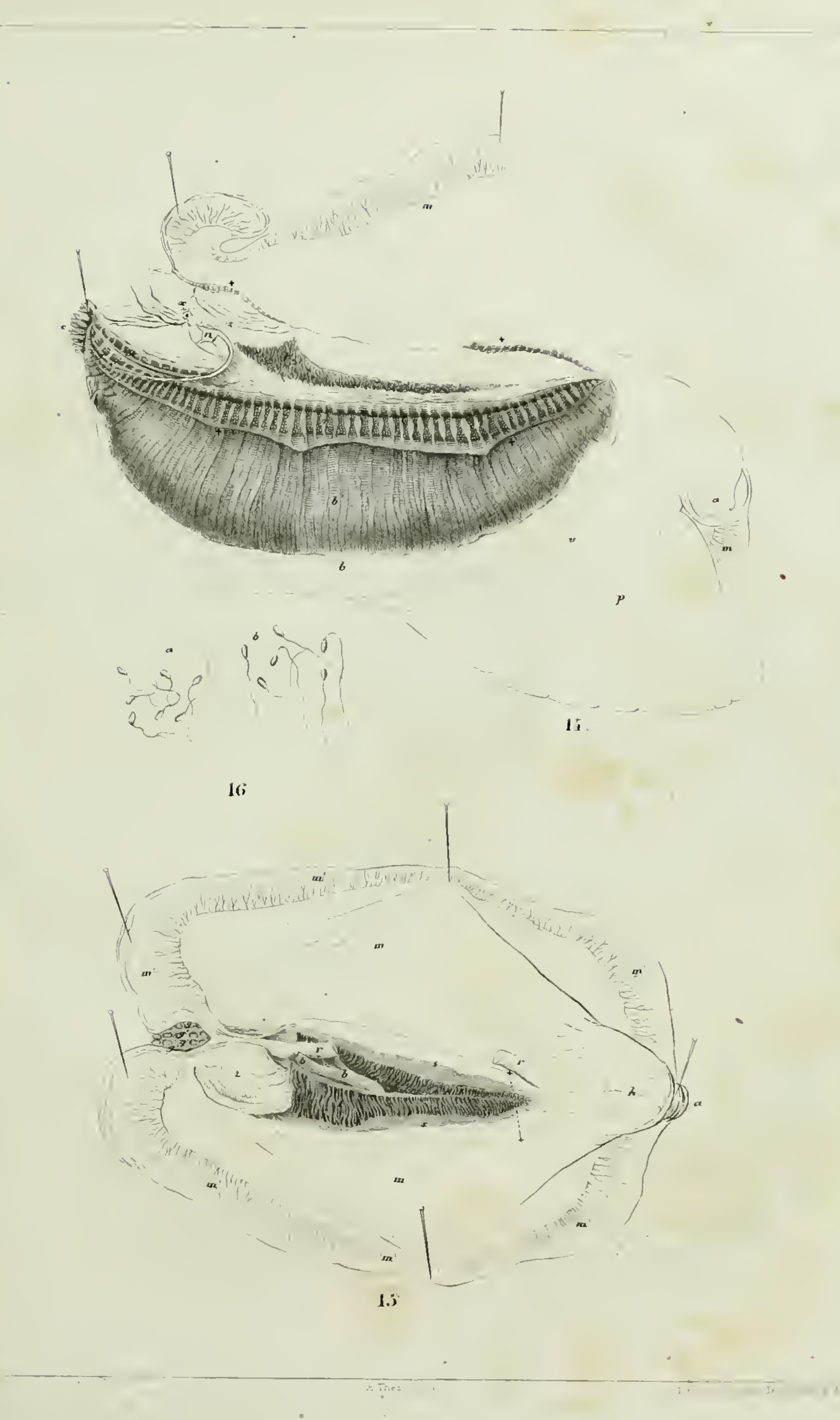
Fig. 16. *a* Die Spermatozoen von Anodonta anatina, *b* von Anodonta sulcata nach *von Siebold*.






6.
8
9
10.
7.
11
12.
13.




m
a
m
b
b
v
p
a
b
14.
16
m
m
m
m
m
a
h
m
m
m
15



BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DES ZITTERAALES

(GYMNOTUS ELECTRICUS).

VON

G. VALENTIN.

BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DES ZITTERAALES

(GYMNOTUS ELECTRICUS).

Die bis jetzt bekannten, über den Zitteraal angestellten anatomischen Untersuchungen, von welchen die von John Hunter *), Al. von Humboldt **) und Rudolphi ***) mitgetheilten den ersten Rang einnehmen, betreffen vorzugsweise die elektrischen Organe, deren Wirkungen bekanntlich bei Gymnotus electricus um vieles stärker, als bei den den Europäern leichter zugänglichen Zitterrochen ausfallen. Aus den bis jetzt vorliegenden Angaben schien zu folgen, dass die elektrischen Apparate beider Fische ziemlich wesentlich von einander abweichen. Bekanntlich ist nämlich schon ihre Lage in beiden Thieren verschieden. Während sie bei Torpedo in der vorderen Körperhälfte zu beiden Seiten liegen, beginnen sie bei dem Zitteraale hinter der Bauchhöhle, ungefähr dem Anfange der Afterflosse entsprechend, und erstrecken sich über dieser, theils mehr unten und in der Mitte, theils mehr oben und seitlich bis fast dicht an das hinterste

*) Philosophical Transactions. 1775. P. 2. p. 395.

**) Voyage d'Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland. Deuxième partie. Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée. 2e livr. p. 81.

***) Abhandlungen der physikalischen Klasse der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften. Aus d. J. 1820 und 21. Berlin. 1822. 4. S. 229.

Ende des Körpers. Dort sind sie mehr massig und platt; hier sehr langgedehnt und verhältnissmässig schmal; dort paarig und getrennt; hier doppelt paarig und theilweise unter einander verbunden. Dort bieten sie auf den ersten Blick polygonale zelligte Abtheilungen dar, während sie hier mehr als bandartige Gebilde erscheinen. Daher man sie auch dort mit einer galvanischen Säule, hier mit einem Trogapparate zu vergleichen pflegt. Nach den bisherigen Erfahrungen wusste man, dass zu den elektrischen Organen der Zitterrochen Zweige der beiden dreigetheilten und der beiden herumschweifenden Nerven verlaufen, dass die des Zitteraales dagegen durch eine grosse Anzahl successiver Aeste von Rückenmarksnerven versorgt werden. Es hatte daher den Anschein, als hinge der elektrische Apparat des Plagiostomen vorzugsweise vom Gehirn, der des Malacopterygiers von dem Rückenmarke ab. In dem schon bekannten Gehirn der Zitterrochen sprach man mit Recht von elektrischen Lappen. Das centrale Nervensystem des Zitteraales dagegen entbehrte einer genaueren Untersuchung. Nur über das Rückenmark desselben liegen einige Angaben von Al. von Humboldt, vor.

Durch die freundliche Gefälligkeit von Schlegel in Leiden erhielt ich zwei Exemplare von Gymnotus electricus, von welchem das Eine 3 Fuss und 1 Zoll pariser Duodecimalmass lang, also bedeutend grösser, als die von Hunter und Rudolphi untersuchten Zitteraale, allein der Eingeweide mit Ausnahme des Herzens beraubt war, während das zweite kleinere 1 Fuss 10 Zohl in seiner Länge mass, also in seiner Grösse von den von den beiden genannten Forschern untersuchten Thieren bedeutend übertroffen wurde. Obwohl natürlich an eine vollständige Monographie des Gymnotus electricus unter diesen Verhältnissen nicht gedacht werden konnte, so lieferten doch die an diesen Exemplaren gemachten Erfahrungen eine Reihe von Resultaten, welche in den Annalen der Wissenschaft noch nicht verzeichnet sind. Nothwendigerweise mussten bei der Darstellung derselben vergleichende Excurse theils auf verwandte Fische, theils auf die Zitterrochen gemacht werden. Wir wollen zuerst die Verhältnisse des centralen Nervensystemes des Zitteraales schildern, dann sein Gehirn mit dem

verwandter Thiere vergleichen, um so zu erörtern, welche besondere Eigenthümlichkeiten ihn hierbei als Gymnotus vor den übrigen aalartigen Fischen auszeichnen und zum Schlusse die Schilderung durch die Parallele mit dem Gehirn des Zitterrochen vervollständigen. Hierauf sollen uns die Eingeweide des Zitteraales beschäftigen. Die elektrischen Organe haben wir zuletzt gestellt, um so am Schlusse dieser Abhandlung zu dem Thema, von welchem wir ausgegangen, nämlich zur Vergleichung der elektrischen Apparate des Zitteraales und der Zitterrochen zurückkehren zu können.

Der Kürze wegen haben wir den oben erwähnten kleineren und grösseren Zitteraal immer unter der Benennung des kleineren und des grösseren Exemplares aufgeführt.

Unmittelbar über der Schädeldecke des Zitteraales befindet sich ein Analogon der harten Hirnhaut, welche dem Knochen dicht anliegt und starke Blutgefässe, vorzüglich ein mittleres der Länge nach verlaufendes enthält. Ob dieser dura Mater ein äusseres Blatt der Arachnoidea an der Innenfläche anliege oder nicht, konnte nicht mehr entschieden werden. Zwischen dieser harten Hirnhaut aber und dem Gehirn existirte ein, besonders bei dem grösseren Exemplare bedeutenderer Zwischenraum, der wahrscheinlich im frischen Zustande, theilweise oder gänzlich, durch ein fettreiches Zellgewebe ausgefüllt wird. Denn die an vielen Stellen noch vorhandene bröckelige gelbbraune Masse liess unter dem Microscope noch zahlreiche, dicht bei einander gelagerte Fettcysten deutlich erkennen. Dicht an dem Gehirn und dem Rückenmarke endlich liegt eine dichte faserige pia Mater, welche an dem Letzteren fester, als an dem Ersteren ist.

Von oben betrachtet zeigte sich das Gehirn, so wie es in Fig. 1 aus dem grösseren, in Fig. 2 aus dem kleineren Zitterrochen gezeichnet worden. Doch muss ich zugleich bemerken, dass, während das Hirn des kleineren Thieres noch sehr gut erhalten war, das des grösseren sich sehr weich und mürbe darstellte. Hier sogar konnten die Formen des Prohemisphærium und der Geruchsnerven nicht mehr ganz bestimmt beobachtet werden, so dass ich mich genöthigt sah, sie nach fig. 2 in der Zeichnung zu ergänzen. Offenbar wurde dieser Unterschied der Conservation des Gehirnes dadurch

bedingt, dass der Weingeist leichter bei dem kleineren Exemplare durch den noch weichen knorpeligen, als durch den verhältnissmässig recht harten knöchernen Schädel des grösseren Zitteraales hindurch dringen konnte.

Unmittelbar hinter den Geruchsnerven folgt, wenn man das Gehirn von oben betrachtet (fig. 1 und 2), ein mittlerer eigener, auf den ersten Blick scheinbar unpaarer Theil (*a*), welcher zwar, wie wir sehen werden, den Lobis olfactoriis der übrigen Fische vielleicht entspricht, den wir aber der Kürze wegen mit dem Namen des Prohemisphærium belegen wollen. Er ist klein, im Ganzen halbmondförmig, richtet seine vordere convexe Begrenzung nach vorn, stösst hier an die Geruchsnerven (*i*), hinten an die Lobi hemisphærici und schien bei dem kleineren Exemplare durch eine Längenfurche in zwei seitliche Abtheilungen geschieden zu werden. An jeder dieser letzteren liess sich bei einem gewissen Lichtreflexe noch eine bogenförmige Furche, welche sie in eine vordere und eine hintere Abtheilung schied, wahrnehmen. Es würde dann auch hier schon eine ähnliche Sonderung existiren, wie sie sich deutlicher und schärfer bei den Hemisphärenlappen herausstellt und bei anderen aalartigen Fischen auch unzweifelhaft vorhanden ist. Die ziemlich grossen Lobi hemisphærici (*b*) bilden ungefähr zwei Halbkugeln, deren specielle Formen in Fig. 1 und 2 eingezeichnet worden sind, stossen in einer mittleren Längenfurche an einander, liegen zwischen dem Prohemisphærium und dem Mittelhirn, sind aber bedeutend niedriger, als das Letztere und kehren ihre convexen Ränder zum Theil nach vorn, vorzüglich aber nach aussen. Bei dem kleineren Exemplare wurde jeder Lobus hemisphæricus durch eine nach vorn und aussen mehr oder minder bogenförmige Furche in einen vorderen und einen hinteren Theil gesondert. Jener war etwas höher, als dieser, der dafür an seiner oberen Fläche eine schwache, von der Mittellinie nach aussen und hinten gehende Streifung darbot. Bei dem grösseren Exemplare konnten beide Verhältnisse noch deutlicher wahrgenommen werden. An der grösseren Abtheilung schied aber eine vordere, noch vorhandene Furche eine grössere vordere und eine kleinere hintere und vorzüglich innere Parthie, welche letztere sich dann am meisten über die Oberfläche

erhob. Diese zweite Trennungsfurche begann vorn, unten und aussen, ging in einem nach vorn und aussen convexen Bogen nach hinten und stiess zuletzt auf die zwischen der vorderen und der hinteren Abtheilung des Lobus hemisphæricus befindliche Furche. Nach hinten von diesem Vereinigungspunkte divergirten zwei schwache Furchen, so dass hierdurch an dem hinteren Theile des Hemisphärenlappens nach hinten, unten und aussen ein schwach erhabenes mit seiner Spitze nach vorn und innen gerichtetes Dreieck, welches mit seiner Basis in den seitlichen und unteren Theil des Mittelhirnes überging, entstand. Endlich liess sich auch an der hinteren Abtheilung jedes Lobus hemisphæricus eine nach vorn und aussen convexe, von vorn und innen nach hinten und aussen verlaufende Furche, vorzüglich unter der Lupe erkennen. Hierdurch wurde diese ungefähr sphärisch dreieckige hintere Abtheilung des Hemisphärenlappens gewissermaassen ebenfalls in eine vordere und eine hintere Parthie geschieden. Alle die erwähnten Gebilde erschienen übrigens auf beiden Seiten durchgängig symmetrisch.

Den grössten Theil des Gehirnes nimmt an der oberen Fläche diejenige Gegend ein, welche wir im Ganzen mit dem Namen des Mittelhirnes (fig. 1 und 2 *c. d. e.*) bezeichnen wollen, da sie, wie wir sehen werden, zwei Paaren von Lappen der übrigen aalartigen Fische entspricht. Sie erlangt dadurch noch eine besondere Bedeutung, dass sie das höchst wahrscheinlich als nervöses Centralorgan der elektrischen Apparate functionirende Gebilde enthält. Bei dem kleineren Gymnotus stellte sich zunächst ein mittlerer, grosser, länglich runder Theil, welchen wir mit dem Namen des Berges (fig. 2 *e.*) bezeichnen wollen, dar. Dieser Berg erschien im Ganzen genommen länglich und wurde durch eine in seiner Mitte verlaufende Längenfurche in zwei seitliche Hälften getheilt. Sein vorderer Rand war nach vorn convex und ruhte auf den tiefer und vor ihm liegenden hintersten Grenzpartheien der hinteren Abtheilungen der beiden Lobi hemisphærici. Seine beiden Rückenränder erschienen im Ganzen genommen ziemlich gerade und symmetrisch und lagen auf den bald zu erwähnenden, tiefer befindlichen seitlichen Halbmonden oder

Lobis opticis (c) des Mittelhirnes, in welche sie übergingen. An dieser Uebergangsstelle fand sich jedoch noch jederseits eine Sonderungsfurche, welche an dem vorderen, eine Strecke hinter dem Lobus hemisphæricus anfangenden Halbmond begann, in ihrem ersten sehr kurzen Anfangstheile sich von innen und vorn nach aussen und hinten bog, dann 1''', 5 ziemlich gerade und nur nach unten concav nach hinten und aussen verlief, hierauf aber nach innen einknickte und nun sich nach hinten bis zu dem hinteren Rande des Mittelhirnes fortsetzte. An der Einbiegungsstelle gieng eine andere Furche mit einer nach vorn und aussen und später nach hinten gekehrten Convexität in die Randbegrenzung der Fortsetzung des Hinterhirnes in das Mittelhirn über. Vorn und seitlich wurden durch die Abflachung des Berges keine besonderen Gebilde hervorgerufen. Indem er sich aber nach hinten umbiegend (d) hinabsenkte, lief er in zwei Buckel aus, welche auf dem Nachhirn ruhten und seitlich mit ihm verschmolzen. Zwischen diesen beiden Buckeln entstand dann ein vertieftes, gebogenes, nach hinten convexes, mit seiner Spitze nach oben und vorn gerichtetes Dreieck. Die beiden Halbmonde wurden hier durch die oben erwähnten Furchen von dem Berge so scharf geschieden, dass man sie leicht, schon ohne nähere Untersuchung ihres Innern, auf den ersten Blick für zwei gesonderte, unten liegende Lobi optici halten konnte, wie es auch in Fig. 2 angedeutet ist. Hinter und unter den beiden Buckeln des Berges trat endlich ein schmaler Theil (f), den wir mit dem Namen des Hinterhirnes belegen wollen, hervor. Dieser wurde durch einen hinteren dreieckigen Einschnitt, welcher sich nach vorn in eine schwache Furche fortsetzte und auf die Mittelfurche des Berges an der Basis des zwischen den beiden Buckeln befindlichen Dreieckes stiess, in zwei symmetrische seitliche Hälften getheilt. Das Ende von diesen lief als ein schmales Gebilde hinter und unter dem entsprechenden Buckel des Berges nach aussen, bog hierauf nach vorn um und ging hier nach innen bis zu der schon erwähnten Einknickung der zwischen dem Berge und dem Halbmond befindlichen Trennungsfurche. Auf diese Art verschmolzen die seitlichen hinteren Ausläufer des Berges mit diesen seitlichen und vorderen

Bogentheilen des Hinterhirnes. Es entstand so ein rundlich dreieckiger Theil, welcher nach aussen von dem Buckel des Berges, hinter und über dem Halbmonde, vor und über dem queren Theile des Hinterhirnes lag und nach vorn und aussen mehr bogig, nach hinten und innen mehr geradlinig begrenzt wurde. Er, wie der Halbmond schienen auf der rechten Seite ein wenig, doch sehr unbedeutend grösser, als auf der linken Seite zu sein. Sonst boten Mittelhirn und Hinterhirn keine auffallenderen Asymmetrieen dar.

Das Mittelhirn des grösseren Zitteraales (Fig. 1 *c. d. e.*) schien auf den ersten Blick von dem des kleineren sehr bedeutend abzuweichen. Allein bei genauerer Betrachtung zeigte sich, dass alle bei dem kleineren Gymnotus erwähnten Theile auch hier existirten, dass aber die Halbmonde in den Berg mehr allmählig übergingen, dass der Letztere breiter und (wahrscheinlich in Folge der schlechteren Conservation des Gehirnes) verhältnissmässig etwas flacher war, dass daher auch seine hinteren Buckel weniger hervortraten und die nach aussen von ihnen liegenden dreieckigen Theile sich mehr als blosse hintere und äussere Gebilde des Mittelhirnes, denn als Verschmelzungsbildungen von Mittelhirn und Hinterhirn darstellten. Von der äusseren und vorderen Spitze dieses Dreieckes, welches sich auf seiner Oberfläche gestreift zeigte, gingen dann mehr unmittelbar Hörnerve (und Antlitznerve?) ab. In betreff der symmetrischen Verhältnisse vermag ich hier nichts Näheres anzugeben, da das Gehirn offenbar durch zu langes Liegen im Weingeist auf der linken Seite etwas nach links verschoben war. Diese Verschiebung ist daher auch in Fig. 1 nicht eingezeichnet worden.

Unter und hinter dem Hinterhirne beginnt nun das verlängerte Mark (Fig 1 und 2 *g.*), welches, da es nach hinten ziemlich rasch abnimmt, eine ungefähr dreieckige Gestalt hat. Ganz nach vorn zeigte sich an ihm bei dem kleineren Exemplare eine quere dreieckige schwache Vertiefung. Hinter dieser trat jederseits ein schwach dreieckiger Theil seitlich hervor. Wir wollen ihn, obgleich er nicht sehr scharf und gross ist, da wir ihn bei anderen aalartigen Fischen ebenfalls antreffen werden, als Trigonum

medullæ oblongatæ bezeichnen. Das übrige verlängerte Mark erschien noch in der Gegend des Hinterhauptsloches bei dem kleineren, nicht aber bei dem grösseren Thiere etwas eingeschnürt.

Die endlich an der oberen Fläche des Gehirnes vorgenommenen und nach Pariser Duodecimalmaass bestimmten Messungen ergaben folgende Resultate.

	Grœsseres Thier.	Kleineres Thier.
Länge des Gehirnes von dem hinteren Anfange des Geruchsnerven bis zur Gegend des Hinterhauptloches.	10'''	6''' 5
Länge des Prohemisphærium.	1'''	0''' 5
Grösste Breite desselben.	1''' 2	0''' 8
Grösster schiefer Longitudinaldurchmesser eines Lobus hemisphæricus.	2''' 2	1''' 6
Grösste Totalbreite beider Lobi hemisphærici.	3''' 2	2''' 2
Grösster Längendurchmesser des Berges des Mittelhirnes. . .	4'''	3''' 5
Grösste Breite desselben.	3''' 2	2''' 1
Grösste Länge eines jeden Halbmondes des Mittelhirnes. . .	2''' 4	1''' 8
Länge des hinter den Buckeln des Berges des Mittelhirnes hervorstehenden Theiles des Hinterhirnes.	0''' 6	0''' 5
Grösste Breite des Mittelhirnes.	4''' 4	3''' 2
Grösste Breite des verlängerten Markes.	1''' 9	1''' 0

Bei der Schilderung der Basis des Gehirnes, welche bei dem kleineren Zitteraale (fig. 3) sehr gut, bei dem grösseren nur in ihrer hinteren Hälfte vollkommen genügend erhalten war, werden wir am Zweckmässigsten verfahren, wenn wir von hinten nach vorn fortschreiten. Das bei seinem Ursprunge aus dem Rückenmarke schmale verlängerte Mark (*e*) bildete zuerst die kaum merkliche, schon oben erwähnte Verengerung, verbreiterte sich aber alsdann, weiter nach vorn verlaufend, sehr bedeutend. Zugleich trat es nach unten bauchig hervor (fig. 4), stieg weiter nach vorn wieder gegen die Rückenfläche und bog sich vor den Lobi inferiores posteriores (fig. 3 *d.*) wieder stark nach unten, wie schon in fig. 3 durch die Schattirung angedeutet und in der Seitenansicht Fig. 4 noch deutlicher zu sehen ist. Indem es sich immer mehr nach vorn verbreiterte, lief es seitlich von den Lobi inferiores nach oben hin aus. Vor dem vorderen Ende seines mittleren Theiles erschien nun jederseits ein nicht

unbedeutender rundlicher Lobus inferior posterior (Fig. 3 *d.*) und vor diesem jederseits ein schwächerer kleinerer Lobus inferior anterior (*c*). Zwischen diesen vier Lobi inferiores existirte dann ein Trigonum fissum mit einer in die longitudinale Mittellinie fallenden Vulva, welche in die Höhlung des Trichters und von da zu dem Hirnanhange führte. Sie setzte sich nach hinten in die mittlere Longitudinalfurche des verlängerten Markes, welche an der engeren Stelle desselben sehr unbedeutend wurde, fort. Rings um dieses Trigonum fissum fand sich eine länglich runde, besonders in ihren Seitentheilen, stärker ausgesprochene Furchenbildung, welche das Dreieck von den Lobi inferiores schied und welche nach aussen und oben in die Trennungsfurche zwischen dem Lobus inferior posterior und anterior überging. Hinter der Vulva existirten noch an dem kleineren Gehirne zwei kleine Vertiefungen, von denen ich nicht weiss, ob sie künstlich oder natürlich waren. Seitlich von dem verlängerten Marke erschienen nur die starken Massen des Mittelhirnes und des Hinterhirnes (Fig. 3 *b.*). Das Ende dieser Seitenparthien zerfiel in zwei Abtheilungen, eine vordere etwas schmälere und höher liegende, welche den bei der oberen Fläche erwähnten Halbmonden entsprach und deren Bedeutung wir in der Folge kennen lernen werden, und eine hintere, welche zwar in jene überging, an deren vorderen Grenze aber der dreigetheilte Nerve nach aussen verlief. Endlich zog sich vorn zwischen den beiden Lobi inferiores anteriores und vor dem Trigonum und der Vulva eine bandartige, nach vorn convexe Masse hinüber. Vor den Mittelhirngebilden erschien ziemlich gesondert das vorderhin (fig. 3 *a.*). Seine beiden seitlichen Hemisphärentheile bildeten zwei sphärisch dreieckige Theile, in welchen sich nach innen und hinten ein longitudinaler, etwas schief stehender Wulst jederseits abgrenzte, wie auch in Fig. 3. angedeutet worden. Nach innen zogen sich an der Basis cerebri zwei starke symmetrische Stränge nach vorn, um in die dreieckigen Geruchsnerventheile und von da in die Riechnerven selbst überzugehen. An dem grösseren Gehirne erschien das verlängerte Mark seitlich und vorn weniger scharf begrenzt. Die Lobi inferiores posteriores traten mehr hervor.

Die Seitenansicht des Gehirnes endlich (Fig. 4) wird aus dem Grunde besonders instructiv, weil man bei ihr die Hervorragung des Berges über die übrigen Gehirntheile und überhaupt die bedeutende Ausbildung von Mittelhirn und Hinterhirn am Deutlichsten sieht. Neue Hirntheile werden bei dieser Anschauungsweise nicht wahrgenommen. Nur sind Trichter und Hirnanhang in natürlicher Lage mit eingezeichnet und nicht, wie in Fig. 3, der Klarheit der übrigen benachbarten Theile wegen hinweggelassen worden.

Die an der Hirnbasis und bei der Seitenansicht vorgenommenen Messungen ergaben :

	Græsseres Thier.	Kleineres Thier.
Breite des verlängerten Markes bei seinem Ursprunge aus dem Rückenmarke.	1'''	0''' 8
Breite desselben an der Ursprungsstelle der herumschweifenden Nerven.	1''' 8	1''' 3
Distanz von dem hinteren Anfange der Medulla oblongata bis zu dem hinteren Rande der Lobi inferiores posteriores. . .	5''' »	4''' 5
Grösste Distanz der äusseren Ränder der beiden Lobi inferiores posteriores.	3''' 2	2''' 5
Durchmesser eines Lobus inferior posterior.	1''' 5	1''' »
Grösste Breite der hinteren Abtheilung des Mesencephalon. . .	6''' »	4''' »
Grösste Breite der vorderen Abtheilung desselben. . . .	5''' 5	3''' 5
Grösster Längendurchmesser des Mesencephalon. . . .	4''' 8	4''' »
Grösste Breite beider Hemisphärentheile.	» »	3''' »
Höhe der grössten Hervorragung des Berges über der grössten Höhe der Hemisphärenlappen.	1''' 2	1''' »

Durch Vergleichung des Gymnotusgehirnes mit den Hirnen anderer aalartiger Fische werden wir in den Stand gesetzt, die Natur des Mesencephalon des Zitteraales etwas specieller zu bestimmen. Hierbei müssen wir uns jedoch vorzüglich an die sogenannten Malacopterygii apodes halten. Denn unter den langschnauzigen Aalen zeigt zum Beispiel Lepidopus Peronii, unter den kurzschnauzigen Cepola rubescens, unter den breiten weichstacheligen Ophidium barbatum Gehirnverhältnisse, welche mehr an das Hirn der übrigen Knochenfische erinnern. Dagegen gestatten Gymnothorax muræna, Conger conger und vorzüglich Anguilla fluvia-

tilis füglichere Parallelen mit Gymnotus. Von Ammodytes tobianus stehen mir im gegenwartigen Augenblicke keine Weingeistexemplare, welche eine sichere Untersuchung der Hirnform erlaubten, zu Gebote.

Das Gehirn einer 2 Fuss 4 Zoll langen Gymnothorax muræna ist von seiner oberen Fläche in Fig. 10 in natürlicher Grösse gezeichnet. Die Verhältnisse der Geruchsnerven und der Geruchslappen (*a*) waren weder bei diesem, noch bei einem anderen etwas kleineren Exemplare klar genug, als dass ich für die in fig. 10 eingezeichneten Formen stehen könnte. Dagegen zeigten sich die Hemisphärenlappen, das Mesencephalon und das verlängerte Mark so, wie es in der Zeichnung dargestellt ist. Die Lobi hemisphærici (*c*) sind verhältnissmässig gross und haben auch ihre vorderen und ihre hinteren Abtheilungen. Das Mesencephalon (*d e*) bildet einen länglichen aus paarigen Theilen bestehenden Doppelkörper, welcher aus zwei vorderen, mehr seitlichen, mehr gesonderten und schärfer hervortretenden Halbkugeln (*d*) und zwei hinteren, flachen, dicht an einander liegenden Lobis (*e*) besteht. Zwischen dieser vorderen und hinteren Hälfte befindet sich eine ziemlich gerade Querfurche, zwischen welcher und den vorderen Lobis dann noch eine Mittelmasse liegt, die sich zuerst absenkt, hierbei hinten zwei schwache Hügel bildet, sich dann nach vorn gegen die Lobi anteriores mesencephali allmählig wieder emporhebt und sich weiter nach vorn zwischen ihnen fortsetzt. Das verlängerte Mark (*f*), welches die eingezeichnete Gestalt besitzt, zeigt vorn ein Paar schwache seitliche Erhebungen, wie durch die dunkleren Linien angedeutet worden. An der Basis cerebri, Fig. 11, erschienen an den Lobis olfactoriis (*a*) zwei mittlere, nicht sehr bedeutende und selbstständige Hervorragungen. Auch die Hemisphärenlappen (*b*) haben nach aussen und über den Sehnerven (*g*) zwei geringe Hügel, wie durch den Schatten in Fig. 11 angedeutet worden, und zerfallen jederseits in eine vordere und eine hintere, unmittelbar mit einander zusammenhängende Abtheilung. Hinter den Sehnerven erhebt sich dann die mittlere Parthie der Basis des Gehirnes nach unten. Zwischen den Innenrändern der grossen Lobi inferiores (*c*) und etwas über diese hinaus befindet sich noch eine vorn schma-

lere, hinten breitere, gracile Masse, welche, wenigstens bei den exenterirten Gehirnen, durch einen hinteren Einschritt zweilippig erschien (*d*). Über und nach aussen von den Seitenrändern der Lobi inferiores werden dann nach die äussersten Theile der beiden vorderen Anschwellungen des Mesencephalon sichtbar. Hinter den Lobi inferiores und dem zwischen ihnen liegenden gracilen Gebilde beginnt das verlängerte Mark (*e*), dessen vorderer Anfang nur wenig breiter, als der Querdurchmesser beider unteren Hirnlappen ist, welches sich dann bauchig erweitert und allmählig nach hinten wieder verengt. In der seitlichen Ansicht ist endlich das Gehirn Fig. 12 dargestellt. Mann sieht hier die angedeutete lappige Bildung der Lobi inferiores, so wie die beiden über einander liegenden lappigen Theile an der hintersten Abtheilung des Mesencephalon und den wieder hinzugefügten Hirnanhang.

Das Gehirn des Conger ist von Arsaky (*), Serres (**), und Breschet (***), von beiden Ersteren jedoch nicht auf eine gelungene Weise abgebildet worden. Nach Weingeistexemplaren ist das Gehirn von Conger conger Fig. 9 in der Ansicht von oben gezeichnet. Hinter den starken hinten angeschwollenen Riechnerven mit ihren Ganglien folgen die Lobi hemisphærici (*a*), das Mesencephalon (*c. d.*) und das verlängerte Mark (*e*). Die Basis scheint der der Muræne im Wesentlichen ähnlich zu sein.

Das Hirn von Anguilla fluviatilis endlich ist am besten geeignet, uns Anhaltpunkte zum Vergleiche darzubieten. Wir besitzen schon Abbildungen desselben von Carus (****) und Serres (*****). Fig. 14 liefert die Ansicht desselben von oben, Fig. 15 die von unten, und Fig. 16 die von der Seite.

(*) Apostoli Arsakyi, Epirotæ, commentatio de piscium cerebro et medulla spinali, scripta auspiciis et ductu Joannis Frederici Meckelii, denuo edita fragmentis de eadem re additis a Gustavo Guilelmo Minter. Lipsiæ. 1836. 4 Tab. I. fig. 1.

(**) Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés. Paris 1827. Tab. VI. fig. 149. 151. Tab. VII. fig. 168.

(***) Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe des poissons. Paris 1838. 4. Pl. VI. fig. 2.

(****) Versuch einer Darstellung des Nervensystemes und insbesondere des Gehirnes nach ihrer Bedeutung, Entwickelung und Vollendung im thierischen Organismus. Leipzig. 1814. 4. Tab. II. fig. 1 bis 3. Zootomie. Zweite Auflage. Leipzig. 1834. 8. Tab. IX. fig. 2. 3.

(*****) a. a. o. Pl. VII. fig. 190 und 192.

An dem hinteren Anfange jedes Geruchsnerven bilden sich hier bekanntlich einige kleine Ganglia olfactoria, welche nach hinten in die beiden Lobi olfactorii (Fig. 14 *a.*) übergehen. Auf diese folgen dann, von der Rückenseite aus betrachtet, die Lobi hemisphærici (Fig. 14 *b.*) von denen jeder auf ähnliche Weise, wie dieses bei Gymnotus ausführlicher dargestellt worden, in eine vordere und äussere und eine hintere und innere Abtheilung zerfällt. Dann kommt das lange und grosse Mesencephalon (Fig. 14 *c. d.*). Es besteht aus zwei grossen vorderen, etwas länglichen, dicht an einander stossenden halbkugeligen Gebilden (*c*), den Lobi anteriores mesencephali (oder den Lobi optici) und einer hinteren Hälfte (*d*), welche durch eine schwache, an der oberen Fläche befindliche, mittlere Longitudinalfurche in zwei seitliche Hälften zerfällt, nach hinten emporsteigt, jederseits endlich eine Längenfurche hat und hierdurch das Ansehen erhält, als liefe seine obere Lamelle erst nach hinten und oben, biege sich dann an dem hinteren freien Rande nach unten um, ginge so in die untere Lamelle über und erstrecke sich mit dieser unter der Ersteren und über dem verlängerten Marke nach vorn, um sich hierauf zwischen diesem, dem vorderen Theile der oberen Lamelle und der hinteren Parthie der Lobi anteriores mesencephali einzukeilen. Von dem hinteren Theile jeder dieser äusseren und zum Theil unteren Längenfurchen geht noch eine schwache Furchenbildung nach hinten und innen. Hierdurch grenzt sich eine kleine dreieckigte, mit ihrer Spitze nach vorn und aussen gewandte Parthie von dem hinteren und äusseren Theile des Lobus posterior mesencephali an seiner oberen Fläche ab. Das verlängerte Mark (Fig. 14 *e.*) ist da wo seine Rückenfläche hinter dem Lobus posterior mesencephali hervortritt, etwas schmäler, als dieser, bildet, indem es sich nach hinten immer verengt, zwei leise wellenförmige Biegungen, welche sich auch an seiner Rückenfläche durch schwache Erhebungen und Senkungen kenntlich machen, und zeigt den verhältnissmässig sehr schmalen, aber tiefen rautenförmigen Sinus, welcher mehr einer breiten, vorn und hinten sich erweiternden, tiefen Längsgrube gleicht. An der Hirnbasis marquiren sich die Lobi olfactorii (Fig. 15 *a*) und die Lobi hemisphærici (*b*) hinter denen

und an deren hinterem Ende die Sehnerven (*g*) sichtbar werden. Zwei starke Lobi inferiores (*c*) haben das Trigonum fissum (*d*) mit der Vulva, welche den Aditus ad infundibulum bildet, zwischen sich. Hinter ihnen befindet sich noch eine kleine dreieckige Erhöhung, ein Analogon des schon bei Gymnothorax erwähnten und bei diesem Thiere mehr individualisirten Gebildes. Dann folgt das verlängerte Mark, welches in seinem vorderen Theile eine mässige Wellenbiegung nach unten macht. Der in einer eigenen Vertiefung der Schädelbasis befindliche Hirnanhang (Fig. 17 und 18), welcher bei Exenteration des Gehirnes wegen der Feinheit und Zartheit des Trichters in der Regel abreisst, besteht aus einem vorderen höheren zweilippigen Theile, der zwischen den beiden Lippen eine Spalte, den Eingang in die Höhle der Hypophysis, hat, und einem tieferen, hinteren und gefranzten Theile. Fig 17 zeigt seine obere, Fig. 18 seine untere Fläche.

Kehren wir nun wieder zu dem Gehirn des Zitteraales zurück, so ergibt sich die Bedeutung des Prohemisphærium als die beiden mit ihren inneren Flächen dicht an einander liegenden, aber noch von einander gesonderten Lobi olfactorii, die der Lobi hemisphærici mit ihren ausgedrückten Sonderungen und die der Medulla oblongata mit ihrem schwachen und nur mehr angedeuteten Hügelpaare von selbst. Auch die Lobi inferiores posteriores werden leicht erklärbar, und wenn sich vor ihnen zwei schwache Lobi inferiores nach unten erheben, so ist dieses nur eine individuell stärkere Entwickelung eines äusseren Theiles, der bei den übrigen aalartigen Thieren ebenfalls schon äusserlich kenntlich ist, und mehr eben sich darstellt, der hier vielleicht theilweise in das verhältnissmässig stärkere, einfache Paar von Lobi inferiores eingeht und bei vielen anderen Fischen als hügelige paarige Erhabenheit ebenfalls vorkommt. Die Haupteigenthümlichkeit des Zitteraalgehirnes beruht vielmehr in der ungemein starken Entwicklung desjenigen Bezirkes, den wir mit dem Namen des Mesencephalon bezeichnet haben, welcher dem ganzen Gehirne ein so eigenthümliches Aussehen gewährt und in welchem bei der später darzustellenden grossen Einfachheit des Rückenmarkes die centralen

nervösen Elemente der elektrischen Organe zu suchen sind. Bei Conger conger und vorzüglich bei Gymnothorax Muræna finden wir hinter den Lobi hemisphærici ein starkes Mesencephalon, welches vorn zwei halbkugelige Gebilde, deren Deutung als Lobi optici schon nach der äusseren Betrachtung keinem Zweifel unterliegt, zeigt. Sie bilden den bei weitem grössten Theil der vorderen Hälfte des Mesencephalon. An der hinteren Abtheilung desselben sehen wir zwei minder scharf von einander geschiedene kugelige Gebilde, welche über der Medulla oblongata und vor und über der Rautengrube liegen und als Cerebellum angesprochen worden sind. Im Allgemeinen ist diese Deutung auch vollkommen richtig. Denn wie die vergleichende Anatomie und die Entwickelungsgeschichte lehren, müssen wir es als den ursprünglichen Charakter des kleinen Gehirnes ansehen, dass ein hinter den Lobi optici oder dem eigentlichen Mittelhirn liegendes queres Markblatt sich über der vierten Hirnhöhle nach hinten hinüber wölbt und entweder hierbei einfacher bleibt oder bei stärkerer Vergrösserung sich umbiegt oder gar einrollt. Das Beispiel einer solchen Einrollung giebt gerade der Aal, wie man besonders in dem durch die Mitte seines Gehirnes geführten senkrechten Längendurchschnitte (Fig. 19) sieht. Es leidet daher gar keinen Zweifel, dass wir zunächst in dem Mesencephalon des Zitteraales Lobi optici und Cerebellum suchen müssen, obwohl bei ihm, wie bei den übrigen aalartigen Fischen in der hinteren Hälfte des Mittelhirnes ausser der Mittelmasse und dem kleinen Gehirn noch die Elemente zweier kugeliger Gebilde gegeben zu sein scheinen. Als Lobi optici sind auch die beiden Theile, welche wir oben als die beiden Halbmonde des Mittelhirnes aufgeführt haben, anzusehen. Dass diese Deutung richtig sei, bekräftigt ausser ihrer Lage auch ihre innere Organisation. Heben wir nämlich die obere Decke eines solchen Halbmondes ab, so stossen wir, wie dieses aus dem Gehirne des grösseren Zitteraales von der rechten Seite in Fig. 7, dargestellt worden, auf einen Ventricularraum, in welchem sich ein starker, schief von hinten und aussen noch vorn und innen gehender Kolben (Torus opticus) (Fig. 7 *c*.), ähnlich wie in den Lobis opticis der meisten Fische, vorzüglich der Knochenfische, befindet. Auch an den

Wandungen lassen (*b.*) sich die bekannten Faltungen und Strahlungen erkennen. Als kleines Gehirn wäre der schmale paarige symetrische Theil anzusehen, welcher nach hinten und unten von dem übrigen Mesencephalon und über einem Theile der Medulla oblongata hervortritt, wie in Fig. 1 und 2 bei f. dargestellt worden, und welches wir daher oben als Hinterhirn aufgefürt haben. Sei es nun aber, dass man die beiden hinteren, oben geschilderten Buckel (Fig. 1. 2. *d.*) zu dem Cerebellum rechnet oder nicht, so bleibt immer der auffallendste Theil des Mesencephalon eigenthümlich. Wenden wir uns an den Flussaal und die Muræne, so finden wir an seiner Stelle nur die verhältnissmässig unbedeutende Masse, welche sich zwischen Lobi optici und Cerebellum befindet, die sich bei dem Zitteraal auf eine so grosse und mächtige Weise entwickelt, zum Berge, ja zu einem eigenen Lappen, den wir schon aus blossen anatomischen Gründen den Lobus electricus (Fig. 1. 2 und 4 *e.*) nennen können, entwickelt.

Als Gesammtresultat dieser Vergleichung können wir daher aufstellen, dass das Gehirn des Zitteraales in seinem Grundtypus durchaus mit dem Gehirn der verwandten aalartigen Fische übereinstimmt, dass ihm als individuelle Eigenthümlichkeit in der vorderen Hälfte des grossen Gehirnes die Lobi inferiores anteriores zukommen, dass sein Gehirn auf den ersten Blick ein so eingenthümliches Aussehen erhält, weil sein Mesencephalon eine sehr starke Entwickelung erlangt, dass in diesem die Lobi optici sowohl, als vorzüglich das Cerebellum bedeutend gross werden, dass aber besonders die zwischen den beiden Sehlappen und dem kleinen Gehirne befindliche, bei den übrigen Aalen mehr unbedeutende Masse, hier sehr gross und selbstständig, zum Lobus electricus wird, sich nach vorn zieht, die Lobi optici überwölbt und zum Theil überdeckt, ja sogar noch eine kleine Parthie des hintersten und inneren Theiles der Lobi hemisphærici überragt.

Schon vorläufig müssen wir hier hervorheben, dass das Bildungsstreben des Lobus electricus des Zitteraales nach vorn geht, weil wir bei dem Lobus electricus der Zitterrochen etwas Entgegengesetztes finden werden.

Allein noch interessanter wird diese Tendenz des Lobus electricus nach vorn, wenn wir die Gehirnbildung eines, zwar nicht zu den Malacopterygii apodes, doch zu den Malacopterygii jugulares oder den Acanthopterygiern gehörenden Fisches zu Rathe ziehen. Es ist dieses Echeneis remora. Das Hirn desselben ist auch schon von Carus (*) und Gottsche (**) recht gut dargestellt worden. Es ist in Fig. 20 aus einem etwas über 5 Zoll langen Exemplare gezeichnet. Bekanntlich hat das Genus Echeneis an der Rückenfläche des platten Kopfes und des vordersten Theiles des übrigen Körpers ein grosses aus queren, paarigen, gezahnten, Platten bestehenden Saugorgan, durch welches sich diese Thiere an Schiffe und andere im Meere befindliche feste Körper anheften (***). Natürlicher Weise müssen für diesen starken Apparat eine grosse Menge sensibler und motorischer Fasern vorhanden seyn. An dem Gehirne dieser Thiere folgt nun hieraus eine schon von Gottsche (****) auch angedeutete Eigenthümlichkeit (Fig. 20 *a*.). Während nämlich kleine Lobi olfactorii existiren, die Lobi hemisphærici (*b*) gross und vorzüglich breit, die Lobi optici (*c*) noch grösser und breiter sind, zeigt das gebogene Cerebellum (*d*) eine vordere, etwas längere und schmalere und eine hintere Hälfte, von denen jede ungefähr abgestutzt dreieckig ist. Die hintere Hälfte überlagert das verlängerte Mark (*e*). Die vordere dagegen zieht sich nach vorn mit ihrem sich immer mehr verschmälernden Theile zwischen und über den Lobi optici hin. Wahrscheinlich durch das Saugorgan entsteht daher

(*) Darstellung des Nervensystemes, Tab. II, Fig. 18, 19.

(**) Müllers Archiv 1835, Tab. VI, Fig. 50.

(***) Dieser Apparat ist von jeher als etwas dem Genus Echeneis durchaus Eigenes betrachtet worden. Mir wollte es aber nicht einleuchten, dass eine vereinzelte Sippe einer sonst so gleichförmig organisirten Classe so etwas Besonders aufzuweisen habe. Ich untersuchte desshalb diese Platten genauer und bemerkte zwischen jedem Paare derselben einen kleinen beweglichen Stachel, der mich auf die Spur der Analogie des ganzen Apparates mit einer Rückenflosse brachte. In der That ist das Schild von Echeneis einfach als eine eigenthümlich gestaltete Rückenflosse, nicht aber als eingenthümliches Organ zu betrachten. Die Platten entsprechen den, bei manchen Gattungen, namentlich bei Trigla, Peristedion, Platycephalus, seitlich erweiterten Ossiculis interapophysalibus oder sogenannten Flossenträgern, die Spitzen dagegen wahren Flossenstrahlen. Es gehört demnach Echeneis zu den wahren Acanthopterygiern und keineswegs zu den Malacopterygiern, wohin man das Genus bisher gestellt hat.

L. Agassiz.

(****) a. a. O. S. 486.

hier eine ähnliche Wirkung auf die Gestaltung der Theile, wie bei dem Zitterrochen durch die elektrischen Apparate. Dass diese seitlich und an der Bauchfläche, das Saugorgan des Echeneis hingegen an der Rückenfläche des Thieres liegen, hindert es nicht, dass bei beiden sich neben den starken Lobi optici ein bedeutendes Cerebellum entwickelt und dass ein verhältnissmässig starker lappenartiger Theil sich nach vorn vor und über den Sehhügeln hinzieht. Bei Echeneis beruht die Vermehrung auf der Vermehrung sensibler und musculomotorischer Primitivfasern. Bei Gymnotus electricus könnte man sich denken, dass dem Lobus electricus die Nervenprimitivfasern der elektrischen Organe mit den zu ihnen gehörenden grauen Substanzen angehörten, dass aber in den Lobis opticis und dem Cerebellum vorzugsweise die sensiblen und motorischen Fasern des bei dem Zitteraale so grossen Schwanzes und der nicht minder bedeutenden Schwimmblase endigten. Eine solche scharfe Sonderung wird aber im Ganzen unwahrscheinlich, weil, wie wir weiter unten sehen werden, die Nerven der elektrischen Organe sich höchst wahrscheinlich den übrigen sensiblen und motorischen Nerven gleich oder wenigstens parallel stellen.

Es bleibt uns nur noch übrig, dasjenige hinzuzufügen, was wir von inneren Theilen des Hirnes des Zitteraales wahrnehmen konnten. Die Lobi hemisphærici schienen durchaus solid zu sein. Dass die Lobi optici in ihrem Innern hohl seyen und dass in diesem Ventrikel ein Torus opticus existire, wurde oben schon angeführt. Er ist verhältnissmässig sehr gross und erstreckt sich etwas bogenförmig von hinten und aussen nach vorn und innen. Nach aussen von ihm schien noch ein Saum vorhanden zu sein. Nach innen von ihm und über ihm zeigte sich ein Wulst, welcher sich mit dem entsprechenden Gebilde der anderen Seite vereinigte, den Deckentheil der innersten Parthien der Schlappen ausmachte, und dem wir bei der Darstellung des senkrechten Longitudinaldurchschnittes der Mitte des Gehirnes wieder begegnen werden. In der Mitte zeigte sich endlich ein hügeliges Gebilde, wahrscheinlich, Corpora bigemina. Auch in dem hinteren Buckel des Mesencephalon erschienen Faserzüge, die in Fig. 7 dar-

gestellt worden sind, deren Deutung aber erst bei fernerer Vergleichung von Gymnotusgehirnen wird möglich werden.

Endlich zeigt sich der durch die Mitte des Gehirnes geführte senkrechte Longitudinalschnitt für mehrere Verhältnisse des electrischen Lappens sehr belehrend. Die so erhaltene Fläche ist aus dem grösseren Gymnotus Fig. 8 dargestellt. Die Basis des Mesencephalon bildet die Fortsetzung des verlängerten Markes, unter welcher ganz vorn die Lobi inferiores liegen. Vorn erscheinen dann diejenigen Gebilde, welche wir oben als wahrscheinliche Corpora bigemina aufgeführt haben. Ueber ihnen liegt als ein nach vorn gebogener Theil die schon oben bezeichnete Mittelparthie, welche, dem Rückentheile beider Lobi optici gemeinschaftlich ist. Ueber ihnen nach vorn wölbt sich nun der sehr mächtige Lobus electricus. In ihm erscheint, ähnlich wie dieses bei dem Lobus ventriculi tertii der Chimæra monstrosa der Fall ist, sein Ventrikularraum als eine bogige, sich von vorn nach hinten erstreckende Spalte, welche sich nach unten in einen nach vorn concaven Gang verlängert. Dieser mündet unmittelbar hinter den Lobis opticis und hinter den Corpora bigemina und vor dem Ventriculus quartus. Ueber dem Letztern befindet sich hinten und unten das Cerebellum, vorn und oben der hintere Theil des Lobus electricus. In ihm befand sich eine Spalte, welche in den Communicationsgang des Ventriculus Lobi electrici auslief und daher einen unteren, über dem vierten Ventrikel befindlichen Theil, der ungefähr dem halbirten Cerebellum von Gymnothorax Muræna (Fig. 13) ähnlich sah, auslief. Noch ist endlich zu erwähnen, dass an der Ausmündung des Ventriculus Lobi electrici noch eine durchschnittene starke Commissurverbindung, welche auch in Fig. 8 gezeichnet worden, zu erkennen war.

Da, wie wir sehen werden, mehr als 200 Rückenmarksnerven in die elektrischen Organe des Zitteraales hineingehen, so liesse sich vielleicht theoretisch erwarten, dass das Rückenmark sehr stark oder, wie bei Orthagoriscus Mola und bei Trigla, mit gangliösen Ausschwellungen versehen sei. Keines von beiden findet statt. Das Rückenmark des Zitteraales erscheint nicht wesentlich anders, und, wie dieses zum Theil auch schon von Alex.

von Humboldt bemerkt wurde, nur unbedeutend stärker, als das des gemeinen Flussaales und verläuft einfach von vorn nach hinten bis in den hintersten Endtheil des Schwanzes. An einzelnen Stellen zeigten sich schwache furchenartige Einschnürungen, welche den Wirbelabtheilungen entsprechen, die aber auch bei anderen in Weingeist aufbewahrten Fischen vorkommen und mit den Querfurchen und Querfalten der Pia mater in innigem Zusammenhange stehen.

Die Gewebtheile des centralen Nervensystemes waren im Ganzen nicht sehr gut erhalten. In den Hemisphärenlappen des Gehirnes konnte man einzelne centrale Nervenkörper ihren allgemeinen Umrissen nach wohl noch erkennen. Man bemerkte auch an einzelnen Stellen, wie sie reihenweise regulär gruppirt waren. Allein ihre Nuclei und Nucleoli waren nicht mehr wahrnehmbar. Dasselbe galt von den Sehlappen, in welchen man ausser diesen noch die Züge der Bündel der centralen Primitivfasern recht gut zu sehen vermochte, so wie von dem elektrischen Lappen, in welchem viele und starke Faserzüge bogenförmig, der Krümmung seiner Oberfläche mehr oder minder entsprechend, verliefen. Auffallend war es mir, dass in diesem Lobus electricus häufig eine aus feinen Körnern bestehende Masse, ganz ähnlich den Körnern der frischen zerdrückten grauen Substanz des Menschen und der höheren Thiere vorkam. Die Primitivfasern reichten bis dicht an die Oberfläche, wo auch die pflasterartig neben einander liegenden centralen Nervenkörper deutlich zu beobachten waren. In dem verlängerten Marke liessen sich rundliche bis spindelförmige, centrale Nervenkörper mit ihren umgebenden Scheiden deutlich isoliren. An dem Rückenmarke erschienen ausser den Primitivfasern und der schon erwähnten feinkörnigen Masse viele aufliegende Stearinkugeln, die äusserlich ansassen und sich in kalter Essigsäure nicht auflösten. Daher auch das Rückenmark eine röthliche, oberflächliche Färbung besass.

Die Dura mater zeigte ihre gewöhnlichen Fasern. In der Pia mater erschienen ausser der feinfaserigen Grundlage pflasterartig bei einander liegende Zellen. Reichliche starke Blutgefässstämme durchzogen diese Hülle, welche auch die Höhlungen der Lobi optici und des Lobus elec-

tricus, so wie den Aquæductus Sylvii und den vierten Ventrikel auskleideten. In den Sehlappen zeigte sich noch ein häutiges, aus elastischen Fasern und Blutgefässen bestehendes Wesen, vielleicht ein Analogon der Plexus choroidei laterales. Am Rückenmarke waren, besonders nach Behandlung mit Essigsäure, senkrechte, reihenweise gestellte Epithelialcylinder zu erkennen.

Wir wollen nun vergleichungsweise das centrale Nervensystem des Zitterrochen betrachten. In der Ansicht von oben ist das Gehirn von Torpedo schon vielfach dargestellt worden (*). Hier (Fig. 21) sieht man vorn die beiden mit einander verschmolzenen, nur durch eine schwache Längsfurche angedeuteten Lobi hemisphærici (*a*). Auf diese folgen nach hinten die ebenfalls verbundenen Lobi optici (*c*), hinter welchen dann am Höchsten gelegt, das ungefähr rhomboidale, durch reguläre Furchen getheilte Cerebellum (*d*) kommt. Jederseits von diesem zeigt sich eine scharf lappige vorn breitere Masse (*e*), welche schief und ungefähr nach hinten concav bogenformig, von innen, vorn und oben nach hinten, aussen und unten hinabsteigt. Diese Theile begrenzen dann vorn und seitlich die vierte Hirnhöhle, deren obere Fläche fast ganz und gar durch die beiden mächtigen elektrischen Lappen (Lobi ventriculi quarti, s. electrici, s. corpora clavata) (Fig. 20 *f*. Fig. 25.) bedeckt wird, oder sich vielmehr zu ihnen entwickelt. Diese beiden elektrischen Lappen haben, wie schon Alexand. von Humboldt (**) und della Chiaje (***) richtig angeben, im frischen Zustande eine gelbe Farbe, sind länglich rund und auf ihrer oberen Fläche etwas platte, zeigen jeder einen inneren geraden Rand, scheinen noch aussen mit schwachen strahligen Furchen versehen zu sein, und lassen hinten nur einen schmalen, auch noch etwas hervortretenden Theil der vierten Hirnhöhle frei. An der Basis des Gehirnes (Fig. 22) sieht man an dem

(*) Z. B. Carus Darstellung des Nervensystemes Tab. II, Fig. 25—27. Arsaky a. a. O. Tab. III, Fig. 7 della Chiaje istituzioni di notomia comparata. Tomo III. Napoli 1836. 4. Tab. XXVII, Fig. 5 und 8 und della Chiaje anatomiche disamine sulle torpedini. Napoli 1839. 4. Tab. III, Fig. 9.

(**) Voyage d'Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland. Deuxième partie. Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Deuxième livraison. Paris 1804. 4. p. 87. 88.

(***) Anatomiche disamine sulle torpedini. p. 4.

hintersten Theile der vereinigten Lobi hemisphærici (*a*) die beiden starken Sehnerven, hinter diesen zwei Lobi inferiores (*b*), und hinter diesen zwei längliche, nach hinten sich zuspitzende Hirnanhanggebilde (*c*), welche seitlich symmetrisch sind und zwischen denen sich dann eine entsprechende, nach hinten auslaufende, vorn sich zuspitzende Vertiefung einstellt. Der übrige Theil der Hirnbasis bis zu dem Uebergange in die Bauchfläche des Rückenmarkes ist ziemlich einfach. Nur treten hinten und seitlich zwei schwache Erhabenheiten hervor, welche man als gering entwickelte, sogenannte Lobi vagi (*e*) ansehen kann. Bei der Seitenansicht des Gehirnes (Fig. 23) nimmt man wahr, wie die Lobi electrici s. ventriculi quarti (*g*) zwar mächtig hervortreten, aber auch abgesehen von der Krümmung des Gehirnes niedriger sind, als die Lobi optici (*b*) und die Lobi hemisphærici (*a*). Schon in dem Embryo von 2′′ 10′′′ Länge zeigen sich die elektrischen Organe, verhältnissmässig sehr stark (Fig. 25). Alle übrige Gebilde des Gehirnes sind auch schon vorhanden und an der Basis erschien noch nach hinten dicht an und vor der Uebergangsstelle in das Rückenmark ein seitlicher, von der Mittellinie ausgehender Einschnitt jederseits, den ich bei den Hirnen erwachsener Zitterrochen nicht vorfand. Die elektrischen Lappen sind sogar, wie man aus den beigefügten Zeichnungen, von denen Fig. 24 einen senkrechten Longitudinaldurchschnitt des Hirnes des erwachsenen Zitterrochens, Fig. 26. den des Embryo desselben darstellt, im Embryo verhältnissmässig etwas grösser, als im ausgebildeten Thiere.

Die elektrischen Lappen der Zitterrochen bieten unter dem Mikroskope einen sehr merkwürdigen Bau dar. Sie zeigen (Fig. 27) wahrhaft colossale Nervenkörper von rundlichen bis länglichen Formen, welche oft etwas Eckiges an einer Stelle oder in ihrem ganzen Umfange besitzen, und die daher oft tetraëdrisch werden. Sie sind von einander isolirt, weil sie durch netzförmige Scheiden von einander getrennt werden und in den Maschenräumen derselben, wie in einem Korbgeflechte liegen. In diesen Scheidenformationen erkennt man dann theils Fasern, theils aufliegende zelligte Gebilde, wie dieses in Fig. 27 aus dem Erwachsenen, Fig. 28 aus dem Embryo dargestellt worden. Der Vergleich beider liefert auch das

Resultat, dass die Nervenkörper bei dem Embryo kleiner sind. Die beiden eben erwähnten Figuren stellen diese Gebilde unter derselben Vergrösserung, nämlich unter Ocular N° 1 und Objectiv 4. 5. 6. des Schiekschen grossen Mikroskopes dar und geben daher eine unmittelbare Anschauung dieser Grössenunterschiede. In dem Erwachsenen beträgt der mittlere Durchmesser dieser Nervenkörper 0, 0040 P. Z. bis 0, 0030 P. Z.; im Embryo 0, 0025 P. Z. bis 0, 0018 P. Z. Gelingt es, einen feinen senkrechten Longitudinaldurchschnitt durch den elektrischen Lappen zu machen, so überzeugt man sich, dass dieser Bau, welchem er wahrscheinlich im frischen Zustande seine gelbe Farbung verdankt, durch seine ganze Dicke durchgeht. Die Nervenkörper sind in sehr regulären, bogenförmigen und wahrscheinlich in der Totalität des Organes spiraligen Linien gestellt. Bei gut erhaltenen und durch den Weingeist vollständig erhärteten Gehirnen bewahren diese Nervenkörper der elektrischen Lappen eine überraschende Schärfe und Bestimmtheit, selbst wenn die Aufbewahrung in Weingeist 30 Jahre übersteigt. Bei macerirten und erweichten Gehirnen gehen zuerst die Scheidenbildungen zu Grunde. Die Nervenkörper werden blasser, oft in ihren Randbegrenzungen minder scharf und weicher. Es bröckelt sich an solchen Gehirnen eine dem freien Auge feinkörnig erscheinende Masse von den elektrischen Lappen, sobald die Pia mater abgezogen worden, los. Diese feinen Körner sind Nichts, als solche Nervenkörper. Zugleich geht der Epithelialüberzug des Netzwerkes der Scheiden ab, und man sieht deutlicher, als bei besser conservirten Gehirnen, (obgleich auch diese bisweilen solche Anschauungen liefern), dass innerhalb des Scheidennetzwerks ein reichliches Gefässnetzwerk verläuft, wie dieses in Fig. 29 angedeutet worden. Wahrscheinlich begeben sich auch die Plexus der den elektrischen Organen entsprechenden Primitivfasern in dieses Maschenwerk hinein. Doch liess sich über diesen Punkt an Weingeistgehirnen nichts Bestimmtes entscheiden.

Bei gut erhaltenen Zitterrochengehirnen sticht die Masse der elektrischen Lappen von der übrigen grauen Substanz bedeutend ab. Denn die letztere zeigt die gewöhnliche körnige Beschaffenheit, wie sie bei

Weingeistgehirnen der meisten, obwohl nicht aller Wirbelthiere wahrzunehmen ist. Bei schlecht erhaltenen Gehirnen ist der Unterschied zwar minder scharf, doch im Ganzen noch hinreichend kenntlich. Auch ist endlich zu bemerken, dass die lappige nach aussen, hinten und unten von dem kleinen Gehirn befindliche Substanz sich zwar ihrer Structur nach von den benachbarten elektrischen Lappen bedeutend entfernt, dass aber die Körner ihrer grauen Substanz sich bestimmter darstellen und auch grösser, als in der übrigen grauen Masse des Gehirnes zu sein scheinen.

In dem elektrischen Lappen des Zitteraales habe ich solche grosse und scharfe gesonderte Nervenkörper vergeblich gesucht. Wie schon oben angeführt wurde, stimmte die graue Masse desselben mit der übrigen grauen Masse des Cerebellum, der Lobi optici und der Lobi hemisphærici im Wesentlichen überein. In allen diesen Theilen liessen sich an einzelnen Stellen schärfer gesonderte centrale Nervenkörper wahrnehmen. Allein zu einer so mächtigen Entwickelung und Vergrösserung derselben, wie in den elektrischen Lappen des Zitterrochens, kam es nirgends. In der kleinen, den Lobis ventriculi quarti zu parallelisirenden Parthie, welche der Boden der vierten Hirnhöhle bedeckt, zeigten sich wieder, wie gewöhnlich, isolirte, scharf umschriebene Nervenkörper, die jedoch nicht grösser, als in der übrigen grauen Substanz waren und einen mittleren Durchmesser von 0,0012 P. Z. besassen.

Resumiren wir die Resultate, welche die oben geschilderten Untersuchungen liefern, so finden wir, dass die Natur zur Erzeugung der centralen nervösen Repräsentanten der elektrischen Organe keine neuen Gebilde irgend einer Art schafft, sondern nur gewisse Parthieen, welche dem Thiere als Glied einer bestimmten Gruppe animalischer Wesen zukommen, stärker ausbildet und vergrössert. Denn weder der Lobus electricus des Zitteraales, noch die elektrischen Lappen der Zitterrochen sind neu auftretende accessorische Theile der Hirne dieser Thiere. Das Gehirn des Gymnotus electricus stellt sich dem Hirne anderer Malacopterygii apodes durchaus parallel. Nur indem die Lobi optici sich vergrössern, die hinter ihnen liegende Masse sehr bedeutend an Umfang und Substanz zunimmt, das Cere-

bellum so stärker, vorzüglich aber breiter und die zwischen ihm und den Sehlappen befindliche Masse zum Lobus electricus wird, entsteht die auf den ersten Blick so abweichende und eigenthümliche Form seines Mesencephalon. Ja es lässt sich sogar nicht ohne Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass vielleicht auch schon nicht elektrische Fische der Gattung Gymnotus ähnliche Hirnverhältnisse, wohl aber, da wenigstens bei dem einen untersuchten G. æquilabiatus ausser dem Mangel der elektrischen Organe auch die Schwimmblase bedeutend kürzer ist, in geringerem Grade, darbieten werden. Bei den Zitterrochen findet das Gleiche Statt. Denn die Lobi ventriculi quarti sind bekanntlich Gebilde, welche sich nichts weniger, denn als gerade der Gattung Torpedo eigenthümlich darstellen. Ja Chimæra monstrosa hat, ohne elektrische Organe zu besitzen, ein Paar Lobi ventriculi quarti, welche verhältnissmässig denen des Zitterochens nur wenig nachgeben. Wir können aber hieraus schliessen, dass für die elektrischen Apparate, sie seyen noch so stark als sie wollen, keine neuen Gebilde in dem centralen Nervensystem geschaffen, dass dagegen einzelne Theile, welche dem Thiere seiner Stellung nach, dem allgemeineren Plane der Organisation gemäss zukommen müssen, vervollkommnet, höher ausgebildet werden. Es lässt sich daher auch schon fast mit Gewissheit annehmen, das bei genauer Prüfung das noch nicht untersuchte Gehirn von Malapterurus electricus dem Gehirne der übrigen welsartigen Fische parallel laufen werde.

Diese Betrachtungsweise kann uns noch den Fingerzeig zu einer anderen Schlussfolgerung liefern. Nachdem wir die starken, in ihren Scheidennetzen isolirten Nervenkörper der Zitterrochen kennen gelernt, in dem Lobus electricus des Zitteraales dagegen keine solchen nachgewiesen haben, könnte man zunächst vermuthen, dass sie, eine nothwendige Bedingung der elektrischen Lappen, bei den untersuchten Zitteraalgehirnen nur deshalb nicht erkannt wurden, weil diese sich in einem minder gut erhaltenen Zustande befanden. Natürlicher Weise wird sich über diesen Punkt erst dann definitiv entscheiden lassen, wenn man ganz frische Gymnotusgehirne mit der gehörigen Genauigkeit mikroskopisch geprüft haben wird.

Allein abgesehen daran, dass das Hirn des kleineren Zitteraales weit besser, als manches Zitterrochengehirn, in dessen elektrischen Lappen die genannten Nervenkörper noch sehr deutlich waren, erhalten war und dass auch noch im erweichten Zustande Eigenthümlichkeiten hätten wahrgenommen werden müssen, lässt sich theoretisch darthun, dass etwas der Art in dem Lobus electricus des Gymnotus nicht zu erwarten sei. Wir müssen nämlich das Analogen der Lobi ventriculi quarti bei dem Menschen, wie bei denjenigen Thieren welche diese Gebilde scheinbar nicht haben, in den aus spongiöser Substanz bestehenden Erhabenheiten, welche sich auf dem Boden der Rautengrube vorfinden, suchen. An einem anderen Orte habe ich angegeben (*), dass in diesen Gebilden selbst bei dem Menschen zerstreute Nervenkörper vorkommen, welche durch ihre Sonderung, die Schärfe ihrer Contouren, ihre Färbung und dergleichen sehr an die peripherischen Nervenkörper erinnern. Denken wir sie uns vergrössert und vervielfältigt, so haben wir dasselbe Bild, wie es Schnitte aus den elektrischen Lappen von Torpedo Galvanii und uarke darbieten. Der Zitteraal hat, wie schon oben angegeben wurde, an der entsprechenden Stelle, wie dieses wahrscheinlich allgemein vorkommt, entsprechende, schärfer isolirte Nervenkörper. Allein sie bleiben klein und sparsam, weil hier diese Gegend mit den elektrischen Wirkungen nichts zu thun hat und vorzüglich weil Gymnotus kein Knorpelfisch ist und daher aus den allgemeinen, gewohnten Verhältnissen nicht heraustritt. In seinem Lobus electricus sind sie aber nicht zu erwarten, weil dieser in eine Gegend fällt, welche auch bei anderen Thieren keine solche Eigenthümlichkeit darbietet.

Vergleichen wir nur die elektrischen Lappen von Gymnotus und Torpedo unter einander, so zeigt sich nicht nur mancher wesentlicher Unterschied, sondern auch ein gewisser Gegensatz zwischen beiden. Der Lobus electricus des Zitteraales entsteht aus derjenigen Masse des Mesencephalon, welche, nach Abzug des Lobi optici, hinter diesen übrig bleibt, vor-

(*) S. Th. v. Sœmmering, vom Baue des menschlichen Körpers. Neue Bearbeitung. Band IV. Leipzig 1841. 8 S. 13.

züglich aus der zwischen Sehlappen und kleinem Gehirn befindlichen Substanz, obwohl auch beide, besonders aber das letztere sich ebenfalls vergrössern. Die elektrischen Lappen der Zitterrochen gehen aus den hinter dem kleinen Gehirn befindlichen Lobis ventriculi quarti hervor. Der Lobus electricus des Zitteraales wölbt sich, indem er als Lappen selbstständiger wird, nach vorn und bedeckt so die inneren Theile der Sehlappen, so wie selbst die hintersten Parthieen der Hemisphärenlappen. Bei der Vergrösserung der Lobi ventriculi quarti zu den elektrischen Lappen der Zitterrochen kommt es zu einer Bildung der Art gar nicht. Denn sie lösen sich von dem Boden, welchem sie angehören, der Rautengrube nämlich nicht los, überragen nicht kleinhirnartig die Medulla oblongata, sondern bleiben gewissermaassen, wie überall, untergeordnete Theile. Daher erhalten sie auch keine eigenen Ventrikel, sondern werden nur durch eine tiefe Längenspalte von einander getrennt. Der Lobus electricus des Zitteraales dagegen besitzt, wie der Lobus ventriculi tertii des Chimären, seinen Ventrikel, der durch seinen stielförmigen Kanal in das übrige Hirnhöhlensystem einmündet und sich in dieser Beziehung, wie die Höhlung des Lobus ventriculi tertii verhält; nur dass dieser natürlicher Weise vor dem Analogon der Lobi optici, jener hinter demselben in das allgemeinere Canalsystem des Hirnes ausgeht. Bei Gymnotus bildet sich neben dem elektrischen Lappen das hinter diesem liegende Cerebellum besonders aus. Neben den Lobis ventriculi quarti sehen wir die vor diesen und seitlich gelegenen lappigen Massen des Torpedo als sehr starke Nebengebilde hervortreten, während das eigentliche Cerebellum keine besondere Vergrösserung erleidet.

Die Verschiedenheit der Lage der elektrischen Lappen des Zitteraales und der Zitterrochen giebt vielleicht den Schlüssel, um die verschiedene Haltungsweise beider Thiere bei ihren elektrischen Actionen zu erläutern. Bekanntlich kann zwar der Zitterrochen, ohne dass er die geringste äussere Bewegung macht, Schläge ertheilen, allein leicht krümmt er sich hierbei, während der Zitteraal ohne die geringste Veränderung seiner behaupteten Körperstellung, wen ich mich so ausdrücken darf, mit der

grössten Grandezza die furchtbarsten Entladungen aussendet (*). Das letztere Thier hat auch eine sehr freie Disposition über seine elektrischen Organe. Es kann sie, wie besonders Alexander von Humboldt berichtet, theilweise und stellenweise entladen. Bedenken wir nun, dass bei den Fischen der materielle Sitz der willkührlichen Actionen in die Lobi optici vorzugsweise fällt und dass der Lobus electricus des Zitteraales diesen möglichst nahe liegt, so dürften die oben erwähnten Verhältnisse leichter erklärbar seyn. Bei den Zitterrochen ruhen die elektrischen Lappen auf dem verlängerten Marke. Ihre Thätigkeit zieht deshalb leicht dieses Letztere in Mitaction. Daher hier so leicht gleichzeitige kramphfafte Bewegungen, für welche bei dem Zitteraale bei der Entfernung seines elektrischen Lappens von der Medulla oblongata keine besondere Veranlassung vorhanden ist, entstehen.

Endlich beweisen beide Arten elektrischer Fische, dass auch in Betreff der elektrischen Organe die wahre nervöse Centrirung in das Gehirn und nicht in das Rückenmark fällt, da dieses es zu keiner eigenthümlichen electrischen Formation bringt. Wir werden auf das Nähere dieser Verhältnisse weiter unten zurückkommen.

Das centrale grosse Blutgefässherz (Fig. 31 *a*) liegt in seinem Herzbeutel vor der Bauchhöhle und bietet im Ganzen die gewöhnlichen Verhältnisse dar. Fig. 30 zeigt aus dem grösseren Gymnotus in den natürlichen Dimensionsverhältnissen diejenigen Theile, welche in situ naturali von der Bauchfläche aus kenntlich sind. Man sieht den grossen Ventrikel (*b*), welcher vorn und rechts in den Bulbus und von da in den Truncus arteriosus übergeht. Nach links von dem vorderen Theile der Herzkammer, dem Bulbus und dem ersten Anfangstheile des arteriösen Stammes liegt eine linke Randparthie des Vorhofes (*c*) frei. Eine kleine rechte Randparthie (*d*) tritt rechts von dem Bulbus etwas hervor. Indem sich der arteriöse Stamm vorn gegen die Rückenfläche biegt, sieht man

(*) Natürlicher Weise ist diejenige bogige Krümmung, welche der Zitteraal macht, um einen zu tödtenden Fisch in seinen elektrischen Kreis zu ziehen, nicht hierher zu rechnen.

links einen seitlich abgehenden Hauptstamm. Längs der rechten, zugleich etwas nach hinten gelegenen Seitenfläche adhäriren die Herzkammer, der Vorhof und zum Theil der Arterienstamm durch kurzes, laxes Zellgewebe an der inneren Oberfläche des Herzbeutels, ein Verhältniss, welches bei dem Vorhofe auch zum Theil auf seine Dorsalfläche übergeht. Die fleischige Herzkammer hatte bei dem grösseren Exemplare eine grösste Länge von 9''', 5 und eine grösste Breite von 5''', 5. Die Breite ihrer stark abgerundeten Spitze betrug ungefähr 3''', die ihrer Basis ungefähr 4'''. Der Vorhof, dessen grösster Längendurchmesser 9''', dessen grösster Breitendurchmesser ungefähr 5''' betrug, bildete einen schlaffen, grösstentheils vor und über der Herzkammer und dem Arterienbulbus liegenden Sack, dessen linker Rand an die Herzkammer und vorzüglich den Arterienbulbus innig geheftet war und hinten mit dem linken und vorderen Theile der Herzkammer in Verbindung stand. Nach rechts hin verlängerte er sich in einen herzohrartigen Theil, welcher über dem Aortenbulbus hinüberging und sich dann, wie schon erwähnt, nach rechts von diesem, mit seinem Spitzentheile hervordrängte. Die Einmündungen der Körpervenen erscheinen nach hinten und gegen die Rückenfläche hin. Den Normalverhältnissen gemäss zeigt sich das Atrium in seinem Innern einfach, von vielen Trabeculæ carneæ und deren Sehnen durchzogen. Eine sehr auffallende Form der Art existirt nach rechts und oben, so dass durch sie hier ein eigener Raum von der übrigen Ventricularhöhle unvollständig abgesondert wird. Vielleicht stellt diese Bildung den Vorläufer des dann bei den Batrachiern erscheinenden Septum atriorum dar. Die weite Eingangsmündung in die Herzkammer fällt nach links und etwas gegen die Rückenfläche hin, da wo der bisher nach aussen schief laufende linke Rand des Ventrikels an den hintersten Theil des Vorhofes stösst. An dieser Oeffnung finden sich drei wulstig aufgeworfene starke muskulöse Gebilde, welche der Muskelsubstanz der Kammer angehören und nach unten in dünnere Theile auslaufen. Die sehr zierlichen und reichlichen Trabeculæ carneæ des Ventrikels sind verhältnissmässig klein. Die grosse Eingangsöffnung in den Arterienbulbus liegt mehr nach rechts, vorn und

gegen die Bauchfläche hin und hat zwei sehr starke und eine, wie es scheint, schwächere halbmondförmige, taschenartige Klappe. Die innere Oberfläche des muskulösen Arterienbulbus ist bis auf einige schwach gebogene und vorzüglich in der Nähe der halbmondförmigen Klappen in mehr regulären, entsprechenden Curven verlaufende Furchen glatt. Wie gewöhnlich bei dem Fischherzen, waren die quergestreiften Muskelfasern, welche dieser Theil wahrscheinlich in einer etwas niederen Intensität der Ausbildung allgemein besitzt, minder deutlich, die Primitivfäden dagegen kenntlicher. Die Beschaffenheit der Muskelfasern in der mittleren Schicht des Arterienbulbus scheint mehr dem Zustande sich zu nähern, welchen in Weingeist aufbewahrte einfache Muskelfasern oder die muskulösen Fasern des grösseren Venenstämme darbieten.

Ist der Vorhof, wie es bei dem kleinen Zitterrochen der Fall war, durch Blut strotzend ausgedehnt, so ragt er als ein sehr grosser, langer, wulstiger Theil nach links hervor, bedeckt aber seiner Anheftung wegen die Herzkammer nicht, sondern treibt diese etwas nach rechts.

Die Verdauungsorgane bilden in der Bauchhöhle ein um ihr Centrum, den sehr grossen Magen gleichsam mehr oder minder herum gewundenes Convolut. Denn von dem durch die Leber verborgenen Pförtner aus geht der dünne Darm zuerst mehr rechts und über dem Magen nach hinten, wendet sich dann nach links und unten, läuft links an der Bauchfläche des Magens nach vorn, biegt sich dann nach links und oben und gegen die Rückenwand hin, geht von neuem vor der Milz und über dem Magen nach hinten und wendet sich dann wieder nach vorn um, um in den bekanntlich sehr weit nach vorn liegenden After zu münden. Die Leber umfasst beinahe den ganzen vorderen Theil des Magens und der rechts und vorn liegenden Pförteneranhänge. Die Milz liegt links vom Magenrande und dem erwähnten Darmtheile. Eine Lateralansicht der von der linken Seite her geöffneten Bauchhöhle, wobei sich die entsprechenden Theile der Leber, des Magens, der dünnen Gedärme und der Milz darstellen, giebt Fig. 31.

Die kurze, weite, sehr musculöse, an ihrer Innenfläche stark längsgefaltete Speiseröhre setzt sich, wie es Fig. 32 darstellt, in den sehr grossen

länglich runden Magen, dessen starke Muskelstructur schon Al. v. Humboldt (*) erwähnt, fort. Dieser bildet mit seiner grösseren Cardiahälfte einen länglichrunden Theil, welcher dadurch, dass er sich nach rechts umbiegt, in die mehr retortenhaltsähnliche Pförtnerhälfte übergeht.

In den starken Muskellagen des Schlundes und der Speiseröhre bemerkt man quergestreifte, in denen des Magens hingegen einfache Muskelfasern. Was die Unterschiede in der Conformation des Schleimhäute beider Parthieen des Verdauungscanales betrifft, so sieht man sie Fig. 33 dargestellt. Die starken Längsfalten der Speiseröhre verlaufen schwach gebogen und haben gegen ihre freien Ränder hin kleine Einschnitte, durch welche ihre Randbegrenzung weich gezähnelt wird. An der Cardiaeinschnürung machen sie nach aussen einen Bogen und verlaufen sich hierbei. In den zwischen ihnen befindlichen Vertiefungen liegen hier eine Menge kleiner Recessus, welche sich, an verschiedenen Stellen verschieden weit, am meisten, wie es scheint, nach rechts hin fortsetzen, aber bald nach und nach aufhören. Nur die vorderste, mittlere und zum Theil linke Parthie der Magenschleimhaut ist glatter. Die übrigen Theile haben starke grubenartige Vertiefungen, welche nach hinten und links, gegen den Fundus ventriculi am Bedeutendsten sind. Gegen die nach rechts und vorn gelegene Pförtnermündung strahlen eine Reihe von Longitudinalfalten, welche so den Eingang verengern, aus. Dieses Verhältniss wird noch durch Falten, welche sich hier vorfinden, verstärkt. Die bedeutende Enge und Durchgangsschwierigkeit war auch warscheinlich der Grund, weshalb bei mehrfachen Versuchen das Aufblasen der Pförtneranhänge von dem Darme aus immer, von dem Magen aus nie gelang. An dem ersten Anfangstheile des dünnen Darmes haften nun zunächst nach vorn ein grosser Blindsack (Fig. 32 *d.*) und hinter diesem die zierlichen Pförtneranhänge (Fig. 32 *e.*), welche mit acht grossen, zerstreuten Oeffnungen in den Darm münden. Die Schleimhaut des Darmes ist hier fein areolirt, erhebt sich in kleine Falten und vielleicht auch vorn an einzelnen Stellen in zöttchenartige

(*) a. a. O. p. 102.

Bildungen, und setzt sich dann unmittelbar in die Mucosa des übrigen Darmes fort. Ueber die innere Beschaffenheit des Enddarmes kann ich bei der nicht guten Erhaltung dieses Theiles in dem untersuchten vollständigen Exemplare keinen sicheren Aufschluss geben.

Die vielgelappte Leber umfasst, wie schon oben erwähnt wurde, den vordersten Theil des Magens und zum Theil den geschilderten vorderen Blindsack und die Pförtneranhänge (Fig. 31 *b.*). Die länglichrunde ziemlich grosse und breite Milz (Fig. 31 *d.*) liegt nach links und hinten vor dem Magen und wird mit ihm durch vasa brevia verbunden.

Die ungemeine Länge der Schwimmblase (Fig. 1 *g.* Fig. 34 *d.*), welche dem Zitteraale eigenthümlich ist und bei Gymnotus æquilabiatus nicht vorkommt, hat schon Alex. von Humboldt (*), mit Recht hervorgehoben. Sie erstreckt sich als ein langer, dünnhäutiger cylindrischer Sack bis in den hintersten Theil des Schwanzes, verläuft hier zwischen den elektrischen Organen und der Wirbelsäule neben den hier liegenden Muskulaturen, verjüngt sich allmählig mit ihrem hintersten Theile und endigt mit einer etwas abgerundeten Spitze. Sie hört jedoch hinten eine Strecke früher, als die elektrischen Organe selbst auf. Bei dem kleineren Zitteraale betrug die Entfernung ihrer hinteren Endspitze von dem hintersten Endrande des Schwanzes 1 Zoll 10 Linien. Hinter den Nieren erreicht sie ihr abgerundetes Ende. Von da geht ein Gang nach vorn. Es war mir jedoch nicht möglich, ein kleines Pferdehaar von der Blase aus in denselben einzubringen. Nach Alex. v. Humboldt (**) öffnet er sich in der Oesophagus und ist an dieser Mündung mit einer Schliessmuskel versehen. Die innere Fläche der Schwimmblase ist, wie dieses auch schon Humboldt angibt, vollkommen glatt. Ihre Gesammtlänge betrug bei dem kleinern Gymnotus 1 Fuss 1 Zoll.

Die beiden länglichen Nieren liegen dicht an der Wirbelsäule und nahe bei einander, und verschmelzen an einzelnen Stellen vorn und hinten

(*) a. a. a. v. p. 102. 103. 106.
(**) a. a. O. p. 103.

sogar mit einander. Hinten bilden sie mehr hervortretende lappige Massen, so dass sich die hinterste Parthie, vorzüglich der rechten Niere, hervordrängt, wie es auch in Fig. 31 *g* bei der linken Seitenansicht der Bauchhöhle wahrzunehmen ist. Dicht hinter ihnen geht an der Wirbelsäule die Aorta nach hinten. An ihrer Bauchfläche liegen wahrscheinlich grosse Venenstämme als zwei hohle Schläuche, einer an dem inneren Rande der linken und einer an dem äusseren Rande der rechten Niere. Aus dem schon oben bei dem Enddarme angeführten Grunde vermag ich nicht, die Harnblase und die Geschlechtstheile näher zu beschreiben.

Endlich muss ich noch eines eigenthümlichen, sehr starkwandigen blasigen Theiles, welcher dicht hinter dem Schlunde und zum Theil der Speiseröhre, vor dem vorderen Ende der Nieren an der Wirbelsäule angeheftet, sich vorfindet und in situ naturali, Fig. 33 *, gezeichnet worden ist, erwähnen. Nach hinten und links geht von ihm ein Strang ab. Eben so treten nach vorn und aussen jederseits Verlängerungen von ihm aus. Seine Wände sind so stark und fest, dass er auch aufgeschnitten seine frühere Höhlung beibehält. Von seiner, die äusseren Formen grösstentheils wiederholenden Innenfläche sonderte sich ein sehr festes Epithelium, welches sich auch unter dem Mikroskope einfach und faltig darstellte. Seine übrige Wandung bestand aus starken Faserlagen, deren Fasern am meisten noch an elastische Fasern erinnerten.

Die elektrischen Organe des Zitteraales hatte schon John Hunter (*) ihrer Lage und ihren Verhältnissen nach genau beschrieben. In der von ihm gegebenen Abbildung (**) sind auch die bandartigen Gebilde, aus welchen sie bestehen, recht naturgetreu ausgedrückt. Sie sind bekanntlich doppelt paarig, erstrecken sich als lange und mächtige Organe von dem vordersten Theile bis zu der Endparthie des Schwanzes, und gehen gewissermassen der Afterflosse entsprechend, da sie in gleicher Distanz mit ihr vorn beginnen und hinten wenigstens ungefähr eben so weit,

(*) Philosophicæ transactiones. 1775. p. 396—99.
(**) Ebendaselbst Pl. 2.

wenn man die Strahlen der Schwanzflosse abrechnet, reichen. Im Allgemeinen kann man den Satz aussprechen, dass die oberen elektrischen Organe in Betreff ihrer Stärke mit der der Afterflosse in umgekehrtem Verhältnisse stehen. Vorn, wo diese letztere klein anfängt, beginnen jene mit einem breiten Theile, und verjüngen sich im Allgemeinen um so mehr nach hinten, je mehr die Afterflosse zunimmt, so dass sie zuletzt ganz fein auslaufen. Die unteren elektrischen Organe folgen diesem Gesetze nicht, sondern scheinen mehr der Schwanzflosse parallel zu gehen, oder vielmehr ein Mittelverhältniss zwischen dieser und den oberen elektrischen Organen zu beobachten.

Bekanntlich bestehen die elektrischen Apparate des Gymnotus aus zwei oberen Organen und einem paarigen unteren Theile. Jeder der ersteren liegt an der Seite des oberen Schwanzes, unten und nach aussen von der Wirbelsäule und der Muskulatur derselben, dicht nach aussen von der Schwimmblase, so weit diese sich erstreckt, über der Afterflosse und der Muskulatur ihrer Strahlen, so wie dem bald zu erwähnenden Zwischenmuskelapparate. Der vordere Anfang jedes oberen elektrischen Apparates (Fig. 1 A. Fig. 34 *c*) beginnt mit dicht aufliegenden nicht sehr dickem Rande. Bald aber wird das Organ stärker und mächtiger und läuft nun so, sich allmählig nach hinten verjüngend, fort, bis es endlich sehr verschmälert und zugespitzt endet. Je weiter nach hinten, um so inniger wird auch seine Verbindung mit dem unteren elektrischen Organe. Sein Längendurchmesser betrug in dem kleineren Zitteraale 1 Fuss 5 Zoll und 2 Linien, in dem grösseren 2 Fuss 4 Zoll, verhielt sich also zu der Gesammtlänge des Körpers bei jenem = 1 : 0,78, und bei diesem = 0,75. Seine äussere Fläche erscheint mehr oder minder convex, wie am besten die senkrechten Querdurchschnitte (Fig. 40. 41. 42. 43.) beweisen. Sein oberer Rand ist fast scharf, sein unterer ebenfalls verdünnt. Seine Innenfläche besteht aus zwei Haupthälften, einer oberen mehr concaven und einer convexen, welche jedoch wegen ihrer Application an Nachbartheile wieder untergeordnete Flächen besitzen. Das untere elektrische Organ ist in seiner natürlichen Form schwerer darzustellen, da es von den Muskeln

der Strahlen der Schwanzflosse verdeckt wird. Legt man diese nach aussen zurück, so erscheint es nach innen von ihnen und zum Theil unter ihnen, und stellt sich in Form eines langen schmalen Gebildes dar, von dem sich nach innen und oben wieder ein Muskelapparat (Fig. 50 *b*), den wir mit dem Namen der Zwischenmuskeln bezeichnen wollen, befindet. Präparirt man den letzteren hinweg, so stösst man auf den unteren und äusseren Theil des einen, der untersuchten Seite entsprechenden obern elektrischen Apparates, welcher unten mit dem untern elektrischen Organe in sehr inniger Beziehung steht, ein Verhältniss, welches um so mehr, je weiter man nach hinten geht, einzugreifen scheint. Im Ganzen genommen ist es prismatisch, hat eine bedeutende Länge, welche mit dem der oberen Organe übereinstimmt, aber eine geringe Höhe, kehrt die Basis seines Prismadurchschnittes nach oben, und ist mehr verschmolzen paarig, während die oberen elektrischen Organe isolirt paarig sind.

An der Aussenfläche eines jeden obern elektrischen Organes erscheinen zuerst eine Reihe bandartiger Gebilde, welche im Allgemeinen horizontal oder in gleicher Richtung wie die Wirbelsäule von vorn nach hinten verlaufen, einander ziemlich parallel gehen, und sich oft schwach wellenförmig nach oben und nach unten biegen (Fig. 35 und 36). Diese Bänder haben zwar an einer und derselben Stelle unter einander eine etwas verschiedene Breite, besitzen aber besonders nach unten, wie bei dem grösseren Zitteraale, im Ganzen deutlicher als bei dem kleinen zu sehen war, eine gewisse Geneigtheit schmäler zu werden, und verschmälern sich nach hinten. Ihre mittlere Breite betrug vorn bei dem kleineren Thiere nicht ganz eine halbe Linie, bei dem grösseren nicht ganz anderthalb Linien. Die Begränzungen dieser Bänder bilden hellere Linien, erzeugt durch die hier befindlichen aponeurotischen Blätter, während die Zwischenmasse zwischen ihnen bei dem kleineren Gymnotus mehr blassgelb bis citronengelb, bei dem grösseren mehr röthlichgelb war. In dieser Zwischensubstanz sieht man eine Menge von Strichen, welche dicht bei einander liegen und die weissen Aponeurosenlinien ungefähr senkrecht schneiden. Befindet sich ein Theil des elektrischen Organes in Spannung, oder zieht

man an dem aponeurotischen Ueberzuge, welcher das Organ äusserlich bedeckt, so weichen an vielen Stellen die Striche aus einander. Es öffnen sich Räume zwischen ihnen, wie in Fig. 38 aus dem grösseren Gymnotus dargestellt worden. Vollständiger wird die Anschauung, wenn man ein Stückchen des elektrischen Organes mittelst Stecknadeln auf einer Wachstafel auszieht und das Ganze unter einer schwachen Loupe betrachtet. Das dann sich erzeugende Bild ist in Fig. 39 dargestellt worden. Alle früher als Striche erscheinenden Gebilde erscheinen als Septa, welche sich mehr oder minder aufblättern und in die zwischen ihnen befindliche Räume hineinblicken lassen. Da diese Maschenräume mit ihren Scheidewänden an allen Stellen der elektrischen Organe wiederkehren, so gewinnt man schon durch diese einfache Betrachtungsweise einen Totalüberblick über die Structur dieser Gebilde. Denn nur die Vertheilung der aponeurotischen Blätter, und die Form, Grösse und Ausdehnung der Räume sowohl, als der Septa bedingten lokale, dem freien Auge schon meist auffallende Verschiedenheiten.

Die innere Oberfläche jedes oberen elektrischen Organes (Fig. 34 *c*) zeigt, vorzüglich an ihrer obern Hälfte, ein mehr glattes Ansehen, theils weil, wie wir bei den Durchschnitten bald erwähnen werden, die Blätter vorzüglich gegen die untere Hälfte mehr convergiren, vorzüglich aber weil eine aponeurotische Hülle dicht an der inneren Fläche jedes oberen elektrischen Organes angeheftet ist.

Senkrechte Querdurchschnitte des vordersten Theiles des oberen elektrischen Apparates beider Zitteraale stellen Fig. 40 und 41 in natürlicher Grösse dar. Man sieht, dass die Blätter gegen die Innenfläche, vorzüglich die untere Hälfte, mehr oder minder convergirend zusammenlaufen und hierbei schmaler werden. Querdurchschnitte des hintern mittleren und des hintern Theiles sind in Fig. 42 und 43 gezeichnet. Man bemerkt, dass überall die Septa bald mehr bogig, bald mehr gerade ausgehen, und mit Ausnahme der oberen schmäleren Hälfte im Ganzen genommen regulär strahlig verlaufen. Auf Längenschnitten sieht man dann, wie auch hier Scheidewände über einander und einander ziemlich parallel verlaufen,

wie es Fig. 44 aus dem grösseren Zitteraale darstellt. Doch sind die Septa meist schwächer und oft nur schwer kenntlich. Vorzüglich ist dieses dann der Fall, wenn der Schnitt nicht ganz nahe bei ihnen durchgeführt worden ist. Im Ganzen ergibt sich aber, dass die aponeurotischen Blätter, welche successiv von innen und oben nach aussen und unten auf einander folgen, gewissermassen horizontale oder vielmehr oben mehr einfach schiefe, unten mehr strahlig schiefe Batterien von einander absondern. An dem vordersten Ende des oberen elektrischen Organes laufen diese successiven Batterien aus. Nach hinten werden sie, wie die sie trennenden aponeurotischen Bänder schwächer und daher weniger von einander gesondert, vermindern sich auch vielleicht ihrer Zahl nach etwas, sind aber noch in dem hintersten Theile kenntlich und erzeugen auch hier noch ein streifiges oder gebändertes Ansehen. In dem vordersten Theile jedes oberen elektrischen Organes, nachdem es seine grösste Breite erreicht hatte, zählte ich bei dem grösseren Zitteraale 26, bei dem kleinern ungefähr 86 Streifen. Sie waren zwar auf beiden Seiten im Einzelnen von variirender Breite, verhielten sich aber in ihrer Anzahl beiderseits immer gleich.

Das untere elektrische Organ besteht aus denselben wesentlichen Elementen, wie das obere, nur unter gewissen Modificationen, welche wahrscheinlich auf einer etwas geringeren Ausbildungsintensität beruhen. Hebt man die Aponeurose, welche die der Basis seiner Prisma entsprechende Fläche bekleidet, ab, so erscheinen eine Menge verhältnissmässig breiter Quersepta, so wie die in Fig. 50 *c* dargestellt worden, wo nach rechts die Muskulatur der Afterflosse (*a*), nach links die Zwischenmuskulatur (*b*) zurückgeschlagen ist. Hier stellen sich bei dem Anziehen schon grössere Maschenräume dar, wie sie Fig. 51 aus dem grösseren Zitteraale in natürlicher Grösse gezeichnet ist. Einen ähnlichen Bau nimmt auch selbst die untere und äussere Parthie des oberen elektrischen Organes nach Massgabe als es mit dem unteren in Berührung kömmt, an.

Die kleineren Septa scheinen die benachbarten Räume vollständig von einander zu isoliren. Wenigstens sieht man keine Communicationsöffnung an ihnen. Auch gelingt es nicht Luft oder Quecksilber aus einem Raume in

den anderen ohne Zerreissung überzutreiben. Ich muss aber anderseits eines Phänomens, welches auf den ersten Blick eher für das Gegentheil zeugt, erwähnen. Macht man nemlich durch den oberen elektrischen Apparat einen perpendikularen Querschnitt, hebt mit der Spitze eines Messers den durchschnittenen Theil eines feineren Septums empor und stösst es leise in der Richtung von dem inneren nach dem äusseren Rande des Organes durch, so erhält man meist eine glatte, aus neuen Septis bestehende Fläche; bisweilen jedoch zeigte sich an ihr eine kleine Oeffnung, welche in einen andern benachbarten Raum führte. Durch mannigfache Versuche glaube ich mich aber überzeugt zu haben, dass solche Oeffnungen nur Kunstprodukte, und entweder durch Einrisse oder Einstiche mittelst der vorgeschobenen Messerspitze erzeugt waren. Unten und hinten scheinen eher Communicationen Statt zu finden. Die Räume selbst enthalten wahrscheinlich im frischen Zustande eine eiweissartige Flüssigkeit. In Weingeistexemplaren führen sie an vielen Stellen eine solche, während sie an vielen andern Punkten dadurch mehr reducirt sind, dass die kleineren Septa dichter an einander liegen. Doch weichen diese leicht aus einander. Werden Stückchen des elektrischen Organes, welche einige Zeit an der Luft gelegen haben, unter Wasser ausgespannt, so entsteigen ihren Räumen nicht selten sehr bald eine Menge kleiner, in ihnen enthaltener Luftbläschen, um dem eindringenden Wasser Platz zu machen.

Die mikroskopische Untersuchung vervollständigt mehrere der mit freiem Auge schon zum Theil wahrnehmbaren Structurverhältnisse. Die aponeurotischen Blätter, welche sich für das freie Auge durch ihre mehr weissliche Farbe von der gelblichen bis gelblichbraunen Septis der Räume des elektrischen Organes unterscheiden, zeigen sehr dünne cylindrische Fäden, welche in dichten Bündeln an einander liegen. An der freien Oberfläche der gesonderten Blätter sind Fragmente eines Epitheliums als polygonale Zellen mit Kernen kenntlich. Um nun aber den mikroskopischen Bau der Septa zu studiren, sind drei Wege, welche einander gewissermassen ergänzen, zu wählen. Einerseits muss man sich mittelst des Doppelmessers verschiedenartige Durchschnitte anfertigen, anderseits

die einzelnen Septa isolirt betrachten. Auf einem senkrechten Längenschnitte des oberen elektrischen Organes, von dem Fragmente aus dem grösseren Zitteraale Fig. 52 und 53 in natürlicher Grösse dargestellt sind, zeigen sich die Scheidewände mit den zwischen ihnen verlaufenden longitudinalen Blättern, wie es Fig. 46 unter 27maliger Durchmesservergrösserung gezeichnet worden. Schon hier bemerkt man deutlich, dass faserige Gebilde, welche in jedem longitudinalen aponeurotischen Blatte verlaufen, successive Ausläufer in je eines der benachbarten successiv folgenden Septa absenden. Innerhalb der gelblichen körnigen Masse des letzteren stellt sich dieser am Anfange als ein dunkler Streif, wie es auch in der Zeichnung durch die Schattenlinie angedeutet worden, dar. Wird die Vergrösserung verstärkt, so erkennt man überdiess in jedem Septum reichliche weitmaschige Netzwerke. Die zahlreichen, so in einem Septum sichtbaren Netze hatten einen sehr amphibolen Charakter. An einzelnen Stellen sahen sie röthlich aus und glichen ganz den Capillaren von Theilen, welche längere Zeit in Weingeist aufbewahrt worden (Fig. 48). An andern waren sie hohl und oft streifig, oft mit einer dünnen Mittellinie in ihrem Innern versehen, so dass sie bald Fältchen, bald veränderten Nervenplexus ähnlicher wurden (Fig. 49). Sie liegen selbst innerhalb einer faserigen Grundmembran, in welcher neben feinen cylindrischen Fäden stärkere elastische Fäden vorhanden sind. Die Grundmembran des Septum bildet den Mittelkörper desselben, gleich der Substanzlage der Choroïdea, in welcher ebenfalls die Gefässe und Nerven verlaufen. Die beiden freien Oberflächen jedes Septum boten überdiess noch sehr deutliche Spuren von einem zelligten oberflächlichen Ueberzuge dar. Die Zellen erschienen meist rundlich bis länglich rund, hatten allein die braungelbliche Farbe der Scheidewand, während die Substanzlage hell und farblos war, und lagen pflasterartig, an einzelnen Stellen, wo sie sich erhalten hatten, dicht gedrängt bei einander. Senkrechte bis schiefe Querschnitte des grossen Organes geben im Wesentlichen dieselben Resultate. Nur fallen natürlich die Querschnitte der Septa, welche man erhält, um so grösser aus, je mehr man sich der Richtung, in welcher die Scheidewände verlaufen, mit der

Schnittfläche annähert. Auf abgezogenen Septis endlich wird dieselbe Anschauungsweise bestätigt. Man sieht hier besonders schön die wellenförmig gebogenen Fasern der Substanzlage, und an einzelnen Stellen das Netzwerk, wie es sich schon auf den beschriebenen Schnitten dargeboten. — Die Septa des unteren elektrischen Organes haben dieselben Elemente, wie die des oberen. Oft erscheinen die Netze in ihnen etwas stärker, und an einzelnen Stellen glaube ich hier mit mehr Bestimmtheit Nervenprimitivfasern wahrgenommen zu haben. Alle bisher erwähnten Data sind aus den elektrischen Organen des grösseren Zitteraales entnommen. In denen des kleineren, welche weniger weich, derber und heller gelb, also wahrscheinlich besser erhalten waren, zeigten sich dieselben wesentlichen Elemente, dieselben Differenzen zwischen der in der Mitte befindlichen hellen, farblosen, faserigen, mit schwächeren Netzen versehenen Substanzlage, und den an beiden freien Oberflächen befindlichen, bräunlichgelben Zellenüberzügen, nur dass die letzteren weit besser erhalten waren. Auf der Fläche gesehen, erschienen sie daher als rundliche pflasterartige, dicht bei einander liegende Zellen. In den Querdurchschnitten der Septa bewirkte ihre ungleiche Hervorragung, dass diese unter mässiger Vergrösserung das Fig. 47 gezeichnete Bild darboten. Die Scheidewände des unteren elektrischen Organes zeigten dieselben relativen Unterschiede von denen des oberen, wie bei dem grösseren Thiere. Die Netze ihrer Substanzlage wurden besonders nach Anwendung von kaustischem Ammoniak deutlich.

Die Hauptverhältnisse der Nerven und Blutgefässe der elektrischen Organe sind seit John Hunter's Untersuchungen und Rudolphi's in Betreff der ersteren gelieferten Vervollständigung richtig bekannt. Man weiss, dass es irrthümlich war, wenn Fahlberg die tiefen oberen Seitennerven für den elektrischen Nerven hielt. Dieser Nervenstamm hat allerdings bei dem Zitteraale ein auffallendes Verhalten, wie es in Fig. 1 aus dem grösseren Gymnotus in natürlicher Grösse dargestellt worden ist. Der dreigetheilte Nerve nemlich sendet, nachdem er seine Hauptstämme nach vorn (fig. 1. n.) und aussen (fig. 1. o.) abgegeben, einen äusserst mäch-

tigen rücklaufenden Ast (fig. 1. p.) in einem nach aussen convexen Bogen nach hinten. Von der bedeutenden Stärke desselben kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass, während der ganze Stamm des dreigetheilten Nerven des grösseren Zitteraales bei seinem Durchtritte durch die Wandung des Schädels einen Durchmesser von nicht ganz anderthalb Linien hatte, der rücklaufende Ast bei seinem Ursprunge einen Diameter von 0, 8''' besass. Seine wahre Stärke wird aber noch scheinbar vergrössert, weil er sich während seines Bogenlaufes besonders vorn und hinten abplattet. In der Mitte dagegen rundet er sich mehr zu. An dem hinteren Theile seiner Convexität, kurz ehe er wieder nach innen und in die Tiefe einbiegt, erzeugt er einen starken Zweig (*q*), der unmittelbar unter der äusseren gefärbten Haut nach hinten, aussen und unten geht, sich hierbei mehrfach theilt und sich in der Haut der Umgebung der Brustflosse und dieser selbst verzweigt. Mehrere Zweige bleiben hinten. Ein starker dringt mehr in der Tiefe nach vorn. Der Hauptstamm der rücklaufenden Nerven tritt nun, weiter nach hinten verlaufend, schief nach innen, beginnt in die Tiefe zu dringen, und nimmt hierbei einen starken Ast der herumschweifenden Nerven (*n*), welcher in der Tiefe in einem nach aussen convexen Bogen von innen, vorn und unten nach innen, hinten und oben verläuft, auf. An der Verbindungsstelle hatte der von dem dreigetheilten Nerven kommende Stamm einen Durchmesser von 0''', 8, der des herumschweifenden Nerven einen solchen von 0''', 4. Der so gebildete tiefe obere Seitennerve dringt nun seinen Lauf nach innen fortsetzend immer tiefer in die seitliche Musculatur ein, und geht in der Tiefe der Seitenmuskeln nahe der Wirbelsäule nach hinten, wie dieses ganz richtig Rudolphi (*), hat darstellen lassen. Bei diesem Verlaufe treten successiv von ihm Nervenfäden in die Rückenmuskeln, nicht aber in die elektrischen Organe, welche, wie John Hunter und Rudolphi schon rectificirt haben, successiv von den Rückenmarksnerven versorgt werden. Diese Vertheilung in jedes

(*) Abhandlungen der physikalischen Klasse der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften. Aus den Jahren 1820 und 21. Berlin 1822. 4. S. 231. Tab. I.

der beiden oberen elektrischen Organe sieht man sehr leicht, wenn man dasselbe von aussen frei präparirt, den oberen scharfen Rand desselben von den seitlichen Muskeln loslöst und die obere Hälfte nach aussen zurückschlägt. Man hat dann eine Anschauung, wie sie aus dem vordersten Theile des linken oberen elektrischen Organes des grösseren Zitteraales in Fig. 34 geliefert worden. Nach diesem Typus erhält nun das obere elektrische Organ jeder Seite eine grosse Zahl von hinter einander folgenden Nervenstämmen. Rudolphi (*) zählte bei seinem Exemplare, welches, nach der in natürlicher Grösse gelieferten Abbildung zu schliessen, einige Zoll länger als zwei Fuss war, 224 solcher Nervenstämme. Diese Zahl ist approximativ vollkommen richtig. Jede genauere Zählung stösst nemlich im Schwanze, wo das obere elektrische Organ sehr klein wird und die Zahl der successiv eintretenden, natürlich ebenfalls immer kleiner werdenden Nerven sich, wie wir bald sehen werden, eher vermehrt als vermindert, auf bedeutende Schwierigkeiten. Man kann sich aber durch die Zahl der Abtheilungen der Seitenmuskeln oder der Strahlen der Schwanzflosse, so wie der an der oberen Hälfte der Innenfläche des oberen elektrischen Organes befindlichen Streifen supplirend orientiren. Bei dem grösseren Zitteraale, welcher ziemlich bedeutend grösser als der Rudolphische war, zählte ich 226, bei dem kleineren, der wiederum kleiner als jener war, zwischen 210 und 220. Man kann daher als richtige Zahlen zwischen 210 und 226 annehmen. Diese grosse Zahl von Nervenstämmen, welche so auf jeder Seite zu dem oberen elektrischen verlaufen, hat auf den ersten Blick etwas Staunenswerthes, und wird auch häufig als ein Beweis des Nervenreichthumes der elektrischen Organe des Gymnotus angeführt. Eine speciellere Betrachtung lässt jedoch die Sache in einem andern Lichte ansehen. Das elektrische Organ theilt denselben successiven Anordnungstypus, welchen die benachbarte Wirbelsäule, die benachbarten Seitenmuskeln, die Strahlen der Afterflosse nebst deren Muskulatur, ja selbst die Schwimmblase in Betreff ihrer Acquisi-

(*) a. a. O. S. 229.

tion von Nerven und Blutgefässen besitzen. Es gehen daher auch in diese Theile nicht minder grosse Zahlen von Nerven ein, und das Staunenswerthe kehrt, wie man leicht sieht, am Ende bei jedem Fische, ja bei jedem Thiere wieder. Diese Ansicht wird noch dadurch bekräftigt, dass die Nerven im Allgemeinen den Wirbeln und den Muskeln der Afterflosse entsprechend hinten, wie sie sich verkleinern auch mehr zusammenrücken und zahlreicher werden. Dagegen sind die relative Stärke dieser zahlreichen Aeste und die vielen Primitivfasern, welche in den elektrischen Organen bleiben, allerdings ein Beweis des Nervenreichthums der letzteren.

Damit diese Nerven in das obere elektrische Organ eintreten können, begibt sich jeder von ihnen von dem ihm entsprechenden Zwischenwirbelloche aus in der Tiefe nach aussen, läuft so unter dem tiefen oberen Seitennerven und unter der Seitenmuskulatur hinüber, gelangt hierauf dicht nach aussen von der Schwimmblase, erzeugt zugleich Reiser an den entsprechenden Seitenmuskeltheil und an jene und begibt sich in das elektrische Organ. Die Nerven treten also von der Innenfläche aus, an welcher hierdurch eine obere, von einer unteren Parthie gewissermassen gesondert wird, in dasselbe (fig. 34). Noch ehe sie das elektrische Organ erreichen, theilen sie sich bald früher, bald später oft in zwei oder in mehrere Zweige. Ein dünnes, nicht selten weit hinten entspringendes Zweigchen geht längs der oberen Hälfte der Innenfläche des oberen elektrischen Organes hin und spaltet sich oft in mehrere, sich bisweilen dann wieder theilende Reiser. Durch diese Zweige, und wahrscheinlich auch durch feinere Blutgefässe, entstehen an der Innenfläche der oberen Hälfte des oberen elektrischen Organes successive Abtheilungszeichen, wie es in Fig. 34 angedeutet worden. Zu diesen oberflächlichen Hauptzweigen, welche sich gegen den oberen Rand hin verlieren, gesellen sich nach unten andere oberflächliche Reiser, welche aus benachbarten Aesten der übrigen Nervenstämme kommen. Das Schema der Vertheilung dieser Zweige ist folgendes: jeder Hauptstamm sondert sich in mehrere untergeordnete Zweige, welche sich bald in untergeordnete Aestchen spalten, gibt aber vorher noch zahl-

reiche feine Reiser in die benachbarten Septa. Jeder dieser untergeordneten Zweige geht dicht an der Aponeurose, welche an der unteren Abtheilung der Innenfläche des oberen elektrischen Organes vorhanden ist, hinab, schickt aber nach beiden Seiten hin sehr zahlreiche feine Fäden in die Septa des elektrischen Organes, so wie Reiserchen, welche benachbarte, gleichmässig verlaufende Fädchen mit einander verbinden. Wir haben, so auch hier, an der unteren Hälfte der Innenfläche, untere stärkere Successivästchen. Diese sind unter einander ungleich gross, und verhalten sich mehr oder minder abwechselnd. Sind sie verdünnt an dem oberen Rande des oberen elektrischen Organes angelangt, so gehen sie theils in der Haut, theils in der Muskulatur der Afterflosse, theils in dem unteren elektrischen Organe und den Zwischenmuskeln weiter. Ob diese drei Klassen von Aestchen absolut von einander geschieden sind, muss ich dahin gestellt sein lassen. Allein offenbar gehört ein jedes der Zweigchen seiner Hauptverbreitung nach zu einer dieser drei Abtheilungen. Eben so gehen von jedem noch sehr feine Endreiser bis in die Haut. Unter einander verbinden sie sich nicht nur nicht selten durch sehr feine Nebenzweige, sondern beobachten auch bisweilen ein Kreuzungsverhältniss, indem ein Aestchen unter ein späteres successives nach hinten tritt, bogig nach unten verläuft und sich oft von Neuem kreuzt, um seine frühere Rangstelle einzunehmen. Auf diese Art durchschneiden also die Richtungen der oberflächlichen oberen und der grösseren unteren Nervenstämme die Richtungen der grösseren aponeurotischen Blätter des oberen elektrischen Organes ungefähr rechtwinkelig. Ihre fernere Verbreitung in den Septis der elektrischen Batterien erfolgt dann so, dass sie diese Richtung wiederum ungefähr lothrecht bis schief, vorzüglich in der Direction von innen nach aussen, schneiden. Die stärkeren, von oben aus noch mit freiem Auge wahrnehmbaren Reiser der hinablaufenden Successivstämmchen dringen von da vorzugsweise in die aponeurotischen Scheidewände, um sich von ihnen aus wiederum successiv in die dünneren und zarteren Septa zu vertheilen, wie schon oben bei der mikroskopischen Structur der elektrischen Organe erwähnt wurde. Die successiven Arterienzweige der Aorta, welche

neben den Nervenstämmen verlaufen, hat schon John Hunter angegeben. Das aus den elektrischen Organen rückkehrende Blut durchläuft, wie mich am kleinen Zitteraale angestellte Injectionen belehrt haben, ehe es zu dem Herzen gelangt, das Nierenpfortadersystem. Der Uebergang aus der von dem elektrischen Organe rückkehrenden Vene in die Lebervenen, wird bei der schon oben erwähnten bedeutenden Weite der an den Nieren hinlaufenden Blutaderstämme sehr leicht.

Wir müssen nun noch zu der Betrachtung der elektrischen Organe der Zitterrochen übergehen, theils um eine vollständige Basis für das Räsonnement über die Verhältnisse dieser Apparate überhaupt zu gewinnen, theils aber auch um zu zeigen, dass in ihrer Structur keine so bedeutende Verschiedenheit von der der Organe des Zitteraales als man bisher glaubte vorhanden ist. Bekanntlich liegen die schon vielfach von ihrer oberen oder unteren Fläche abgebildeten elektrischen Apparate von Torpedo zu beiden Seiten des platten Vordertheiles des Körpers, und bilden selbst platte Organe, welche unmittelbar nach der Entfernung der äusseren Haut innerhalb ihrer gelblichen bis gelblichbraunen Substanz ein maschigtes Gefüge darbieten. Es ziehen sich nemlich weissliche aponeurotische Bänder durch sie so durch, dass mehr oder minder polygonale dem des parenchymatischen Zellgewebes der Pflanzen nicht unähnliche Figuren entstehen. Dieses äussere Ansehen bedingt auf den ersten Blick, wie es scheint, eine bedeutende Verschiedenheit von den elektrischen Apparaten des Gymnotus. Löst man aber den inneren und oberen Rand eines der beiden elektrischen Organe eines Zitterrochens los, präparirt die innere und untere Fläche, so weit sie nur locker angeheftet ist, ab, und schlägt sie nach aussen zurück, wie dieses Fig. 54 gezeichnet worden ist, so sieht man an dieser inneren und oberen Hälfte quere successive Streifen, zwischen denen sich einzelne Septa mit Räumen befinden, also ganz dasselbe, was wir an der oberen Hälfte der Innenfläche des oberen elektrischen Organes des Zitteraales ebenfalls wahrgenommen haben. Bei genauerer Prüfung überzeugt man sich auch bald, dass sich, trotz aller äusserer Verschiedenheit, eine sehr fügliche Parallele zwischen den elektrischen Apparaten beider Thiere

ziehen lässt. Da diese bei den Zitterrochen, der Totalform der vorderen Körperhälfte entsprechend, platt gedrückt sind, so haben sie eine obere und eine untere Hauptfläche. Denken wir uns nun den Torpedo an der Stelle, wo seine elektrischen Organe liegen, mehr rund, wie es der Zitteraal in der That ist, so musste die obere Fläche zur äusseren, die untere zur inneren werden. An dieser letzteren haben wir dann eine obere Hälfte, welche die eben erwähnten Querlinien und Septa darbietet, und eine untere Parthie. Man sieht leicht, dass dieses wörtlich mit demjenigen stimmt, was wir oben aus den oberen elektrischen Organen des Zitteraales beschrieben haben. Um die Analogie noch vollständiger zu machen, treten auch bei dem Zitterrochen, wie man in Fig. 34 sieht, die Hauptstämme der Nerven der elektrischen Organe in der Gegend des unteren Randes der oberen Hälfte der inneren oder inneren und unteren Fläche derselben ein, und nach unten von dieser Eintrittsstelle grenzt sich noch eine untere Hälfte der Innenfläche ab. Uebrigens ist diese Beschaffenheit der oberen Parthie der inneren und unteren Fläche dem genauen Hunter keineswegs entgangen, sondern treu in seiner Abbildung zum Theil dargestellt worden (*). An dem übrigen Theile der unteren Fläche, so weit sie mit ihrem äussersten Theile an den Flossenknorpel locker angeheftet ist, erscheinen dieselben successiven Querlinien. Wo sie dagegen dicht an der äusseren Haut anliegt, treten, wie an der Oberfläche unter den gleichen Verhältnissen, die polygonalen zelligten Figuren, welche schon durch die Haut hindurch schimmern, sich an ihrer Innenfläche im Abdrucke und der Anordnung ihrer Fasern stärker zeigen und an den angrenzenden Parthieen des elektrischen Organes entsprechend wiederkehren, her. Darauf erscheinen dann auch unter den gleichen Verhältnissen an dem oberen und inneren Theile der Unterfläche die successiven queren Linien. Man kann so füglich die beiden elektrischen Apparate den beiden oberen elektrischen Organen des Zitteraales, und zwar den vorderen Parthieen derselben vergleichen. Denn sie gehen, wie diese, isolirt. Jedes ist,

(*) Philosophical transactions 1773. p. 489. Tab. XX. fig. 2.

wie ein durch einen ganzen Torpedo geführter Querschnitt auch lehrt, für seine Seite selbstständig.

Die queren successiven Linien entsprechen den Hauptreihen, in welchen die zelligten Abtheilungen ursprünglich angeordnet sind. Sie laufen auch in denjenigen Stellen, welche auf ihrer Oberfläche rein zelligt sind, wie senkrechte Längen- und Querschnitte belehren, durch. Fig. 55 zeigt in dieser Beziehung einen senkrechten Längendurchschnitt des elektrischen Organes eines grossen Torpedo Galvanii in natürlicher Grösse. Zieht man aber die einzelnen polyedrischen Säulen aus einander, so erhält man sie mit ihren rhombischen oder eckigen Seitenflächen, wie es Fig. 56 aus demselben elektrischen Organe darstellt. Bei den Querschnitten treten die polyedrischen Gebilde immer mehr hervor, so dass man hier mehr Anschauungen erhält, wie sie sich auf der oberen Fläche und der mittleren grösseren Parthie der unteren Fläche darstellen. Aus allem ergibt sich, was eine aufmerksame Betrachtung des Organes auch sonst lehrt, dass die polygonalen elektrischen Gebilde im Ganzen in Querlinien gestellt sind, dass diese aber durch die ungleiche Ausbildung von jenen mancherlei Verschiebungen erleiden.

Die Elemente der elektrischen Organe sind hier wiederum aponeurotische Blätter, Septa, und zwischen diesen befindliche, mit Flüssigkeit gefüllte Räume. Die ersteren, welche hier, wie oben erwähnt, zwar ursprünglich auch nach bestimmten Linien verlaufen, dadurch aber, dass sie individuelle, in ihren Quertheilen eine gleich starke Entwickelung erlangen, und sich so zu Begrenzungstheilen von Columnen ausbilden, ein eigenthümliches, abweichendes Ansehen erhalten, bestehen in ihrer Grundmasse, ganz ähnlich wie bei Gymnotus, aus eigenthümlichen starken, sich am meisten denen des elastischen Gewebes annähernden Fasern. In ihrer grössten und charakteristischsten Eigenthümlichkeit kann man sie auf folgende Weise zur Anschauung bringen. Bekanntlich liegt jedes elektrische Organ des Zitterrochens mit seiner grösseren mittleren Parthie dicht unter der äusseren Haut, so dass in der Regel, wenn man diese, sei es von der oberen oder von der unteren Seite des Thieres,

abzieht, die Columnen mit ihren entsprechenden Flächen frei werden. Bei genauerer Zergliederung aber, vorzüglich wenn man z. B. die Haut der Bauchfläche ablöst und das elektrische Organ gänzlich bis auf die Haut der Rückenfläche fortnimmt, sieht man, dass innerhalb dieser, wie zum Theil schon John Hunter wusste, eine zweite Membran liegt. Diese bildet unmittelbar den Anfangstheil der Columnen, geht verdünnt über die zwischen den Wandungen derselben befindlichen Maschenräume hinweg und ist auf ihrer äusseren, gegen die Innenfläche der Haut gekehrten Fläche glatt, nach innen dagegen wegen der eben erläuterten Verhältnisse zellig oder bienenwabenähnlich. Beide Stellen sind von demselben faserigen Gefüge und haben an denjenigen Flächen, welche gegen Innenräume der Columnen gekehrt sind, dieselben Elemente an und auf sich. Allein in der dickeren Randbegrenzung der Säulen sind sie gröber, stärker, ausgesprochener. Sie charakterisiren sich vorzüglich durch ihre dunkelen Randbegrenzungen, haben einen oft etwas gelblichen Ton und eine etwas geringere Durchsichtigkeit, enthalten immer eine Menge sehr feiner, sie zusammensetzender Fäden, zeigen sich nicht selten abgeplattet, oder, wie es auch oft scheint, etwas kantig und, obwohl häufig genug wellenförmig gebogen, doch im Ganzen von brüchiger Natur, haben eine solche Lichtbrechung, dass sie bei durchfallendem Lichte häufig Irisfarben darbieten, und behalten diese Eigenschaft, den gelben Ton und ihre dunkelen Randbegrenzungen auch nach Einwirkung kalter Essigsäure, oder von verdünntem kaustischem Ammoniak bei, werden aber in verdünnter kaustischer Kalilauge augenblicklich hell, obwohl sie hier noch ihre constituirenden Fäden zuerst deutlich darbieten. Indem die aponeurotischen Blätter die Randbegrenzungen der polygonalen Columnen bilden, behalten sie ihre Fasern mit denselben wesentlichen Charakteren. Nur werden ihre Bündel in gleich absteigender Ordnung feiner. Oft sieht man sie hier in überaus regulärer, gleichartiger Aneinanderlage. Ihrer Spannung beraubt, bilden sie wellenförmige Biegungen oder knieförmige Einknickungen von regelmässiger Gestalt, wie dieses auch bei den Sehnen und sehnigten Häuten wahrgenommen wird. In der sehr dünnen Substanzlage der Septa kehren diesel-

ben Fasern zwar wieder, erreichen aber hier meist die extremste Feinheit, so dass jene hierdurch mehr wie eine durchsichtige, helle Masse erscheint. Wahrscheinlich sind es auch die eben geschilderten, den elastischen sehr nahe verwandten und zwischen ihnen und den Sehnenfasern gleichsam in der Mitte stehenden Fasern, welche Rudolph Wagner (*) schon bei der mikroskopischen Untersuchung der elektrischen Organe des Zitterrochens beobachtet hat. Von Muskelstructur ist, wie dieser Forscher auch schon richtig bemerkte, keine Spur vorhanden, daher auch die ältere Benennung der elektrischen Organe als musculi falcati keinen wahren Grund hat.

Die Septa sind hier dünner, als bei dem Zitteraale, und sehr zart. Nichts desto weniger lassen sich auch an ihnen eine mittlere Substanzlage und die an ihren freien Oberflächen befindlichen zelligten Ueberzüge unterscheiden. Die letzteren sind sehr fein und zart, gehen auch leicht durch Weingeist gänzlich zu Grunde oder reduciren sich auf eine körnige oder kugelige Masse, theilen aber auch die schon bei dem Zitteraale erwähnte Eigenschaft, selbst mehr gelblich bis gelbbräunlich gefärbt zu sein, während die Substanzlage hell und farblos ist, so dass die ähnliche Färbung der elektrischen Organe, welche im lebenden Thiere der Coloration seiner Muskeln sehr nahe steht, ihnen zuzuschreiben ist. Dass natürlich dieser Farbenton bei der Dünnheit der Septa hier auf ein Minimum reducirt ist, versteht sich von selbst. An denjenigen Flächen der Räume, welche gegen die aponeurotischen Bänder oder die dichteren Randbegrenzungen der Columnen stossen, scheinen diese zelligten Ueberzüge vielleicht stärker zu sein. Wenigstens sieht man sie hier in Weingeistexemplaren dicker und intensiver gefärbt, es erscheinen ihre kugeligen Bestandtheile sehr deutlich und scharf.

Die eigenthümliche Anordnung der elektrischen Organe bedingt es übrigens, dass hier die Septa mehr schief stehen, und, während sie einerseits dünner, anderseits zahlreicher sind und durch kleinere Räume von einander getrennt werden, als bei dem Zitteraale. Wegen der grossen Dünne

(*) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Leipzig. 1834. 1835. 8. L. 418.

und der Durchsichtigkeit der Septa sieht man in ihnen, an gut erhaltenen grösseren Exemplaren, die Blutgefässnetze und die Nerven, welche sich verzweigen und durch Anastomosen zu Plexus verbinden, theils im unvorbereiteten Zustande, theils nach vorangegangener Behandlung im kaustischen Kali sehr gut. Beide Arten von Netzen liegen immer in sehr verschiedenen Höhen, wie es auch in Fig. 58 angedeutet worden, so dass das eine Netz sich mehr gegen die obere, das andere gegen die untere Fläche der Septa befindet, wie man bei Anwendung stärkerer Vergrösserung durch die Verhältnisse des Focus immer sehr bestimmt sieht. Dieses alternative Verhältniss der Blutgefässe und der Nerven erstreckt sich auch auf die Eintrittsstellen derselben in die Septa. Immer aber verlaufen Capillaren und Nervenplexus nach innen von dem zelligten Ueberzuge, an oder in der Substanzlage. Der Charakter dieser Endplexus gleicht den Endgeflechten der Nerven, welche in den mit quergestreiften Muskelfasern versehenen Muskeln vorkommenden, fast gänzlich. Ein kleiner Theil derselben ist in Fig. 59 unter schwacher Vergrösserung dargestellt.

Was nun endlich noch die gröbere Verbreitung der Nerven betrifft, so kommen die Hauptstämme von dem dreigetheilten und dem herumschweifenden Nerven. Hat man das elektrische Organ von seiner Rückenseite frei gelöst, präparirt dann seinen innern Rand los und schlägt die obere Hälfte seiner Innenfläche nach oben und aussen zurück, so sieht man an dem unteren Rande derselben vier Hauptnervenstämme eintreten (Fig. 54). Der vorderste von ihnen kommt von dem N. trigeminus; die drei übrigen von dem N. vagus, wie Cuvier schon vollkommen richtig angibt. Der dreigetheilte Nerve enthält einen aus vielen locker verbundenen Nervenstämmchen bestehenden R. anterior internus, einen R. anterior externus, von welchem Zweige an dem vorderen Rande des Körpers und dicht vor und an dem elektrischen Organe hingehen und dann an dem äusseren Rande des ersteren hinablaufen, sich also in dieser Beziehung gewissermassen, wie der R. lateralis profundus zu jedem der oberen elektrischen Organe des Zitteraales verhalten, und einem R. tertius (Fig. 54. *c*.) dem stärksten von allen, welcher zuerst in einem nach vorn und etwas nach

aussen convexen Bogen nach aussen verläuft, dann aber vor der ersten Kieme in einem umgekehrten Bogen nach vorn fortgeht und in das elektrische Organ eintritt, nachdem sich noch von ihm eine Strecke vorher nach vorn und aussen gehende kleinere Aeste für Haut und Muskeln abgelöst haben. Die Aeste des herumschweifenden Nerven drängen sich gleichsam zwischen den Kiemen hindurch, um zu dem elektrischen Organe zu gelangen. Der Stamm des N. vagus theilt sich nemlich in vier sehr starke Hauptstämme. Der vorderste von ihnen geht etwas schief nach aussen und etwas nach hinten, versorgt die erste Kieme von hinten her, ertheilt auch feine Reiser gegen die zweite Kieme, windet sich zwischen der ersten und der zweiten Kieme in einem nach vorn convexen Bogen durch und tritt nach vorn gerichtet in das elektrische Organ ein (Fig. 54. *d*). Der zweite Hauptast versorgt auf ähnliche Art die zweite, und zum Theil die dritte Kieme, und dringt zwischen der zweiten und dritten Kieme durch, um in das elektrische Organ einzutreten (Fig. 54. *e*.) Der dritte Ast verhält sich zur dritten und vierten Kieme auf ähnliche Art, tritt aber nicht, wie die beiden vorigen Aeste, nach vorn, sondern nach hinten gerichtet, in das elektrische Organ (Fig. 54. *f*.). Der vierte Ast endlich läuft nach hinten, gibt nach aussen einen Ast, der, zwischen der vierten und fünften Kieme hingeht, diese versorgt und feine Endzweige gegen das elektrische Organ absendet; einen zweiten und stärksten Ast, welcher die letzte Kieme und deren Nachbarschaft versieht und dann weiter nach hinten laufend, in die Tiefe, in die Bauchhöhle tritt, und endlich einen R. lateralis profundus, welcher unter den Rückenmuskeln und dem Bauchfelle und den Intervertebralnerven nach hinten verläuft. Der vorderste dieser vier Hauptnervenstämme des elektrischen Organes, welcher dem dreigetheilten Nerven angehört, zieht sich in seinen Verzweigungen innerhalb desselben längs des inneren Randtheiles der vorderen Parthie, der zweite, welcher den ersten Ast des N. vagus darstellt, längs des übrigen vorderen Theiles, der dritte längs der mittleren, der vierte längs der hinteren Parthie des elektrischen Organes hin. Alle diese Nervenstämme geben, sobald sie in den elektritchen Apparat eingetreten, zwar sogleich

feine Fädchen in diesen ab, verästeln sich aber mit ihren Hauptbündeln, welche wiederum unmittelbar sehr feine Reiser ertheilen, strahlig und gelangen so, indem sie ihre Theilungen fortsetzen, zu sehr dünnen Aestchen, welche zwar mit dem grössten Theile ihrer Primitivfasern in dem elektrischen Organe bleiben, von denen aber einzelne Endreiser bis zur Haut durchzudringen scheinen. Die Ausstrahlung aller dieser Reiser erfolgt nach gewissen regulären, der Totalform des elektrischen Organes und der Anordnung der Columnen entsprechenden Linien. Einen nach John Davy angeblich existirenden Unterschied zwischen den Primitivfasern der elektrischen Organe und denen des übrigen Körpers konnte ich durchaus nicht wahrnehmen.

Die über den Zitteraal (Malapterurus s. Silurus electricus) bis jetzt bekannten Untersuchungen von Rudolphi (*), Geoffroy St-Hilaire (**), und Valenciennes (***), sind noch nicht speziell genug, um ein klares Bild des Baues der elektrischen Organe desselben zu gewinnen. Aus den Angaben dieser Forscher, so wie aus der nach eigener Anschauung entworfenen Mittheilung von Joh. Müller (****), erhellt so viel, dass auch hier unter der Loupe wahrnehmbare Zellenräume vorhanden sind, und dass das hier doppelte elektrische Organ von dem allgemeinen Typus nicht abweicht. Rhinobatus electricus ist wahrscheinlicher Weise gar kein elektrischer Fisch. Wie es sich mit Trichiurus electricus und Tetrodon electricus verhalte, bleibt noch dahin gestellt.

Aus den über den Zitteraal und den Zitterrochen angestellten Untersuchungen ergibt sich nun, dass bei den elektrischen Organen dieser Thiere eine Reihe allgemeiner, übereinstimmender Structurbedingungen auftreten. Durch eine grosse Zahl von Scheidewänden werden zahlreiche im frischen Zustande mit Flüssigkeit gefüllte Räume gleichsam wie Zellen

(*) Abhandlungen der physikalischen Klasse der k. preussischen Akademie der Wissenschaften. Aus d. J. 1824. S. 192.

(**) Annales du Muséum d'histoire naturelle. Tome I. p. 392.

(***) Cuvier et Valenciennes. Histoire naturelle des poissons. Vol. XV. Paris. 1840. 8. p. 52h. Seqq.

(****) Handbuch der Physiologie des Menschen. Dritte Auflage. 1837. 8. Bd. I. S. 66.

eines galvanischen Apparates von einander geschieden. Die trennenden feinen Septa haben auf ihren beiden freien Oberflächen zelligte Ueberzüge, welche ihre gelbliche bis bräunlichgelbe Färbung, wie sie wenigstens in Weingeistexemplaren erscheint, hervorrufen, während zwischen diesen beiden Ueberzügen eine durchsichtige Substanzlage vorhanden ist. An dieser und unter oder nach innen von jenen verlaufen die Netze der Blutgefässe und die Plexus der Nervenfasern, und zwar beide in verschiedenen Höhen, ja vielleicht stets so, dass in einem Septum die Capillaren mehr in der Nähe des unteren, die Endplexus der Nerven mehr in der des oberen Ueberzuges oder umgekehrt verlaufen, und dass auch bei dem Eintritte der Stämmchen eine gewisse Alternative Statt findet. Die Substanzlage der Septa selbst ist kein neues Gebilde, sondern wird durch eine grosse, der Dünnheit der Septa entsprechende Reduction der aponeurotischen Blätter, welche grössere Abtheilungen des elektrischen Organes von einander sondern, und dieser ihrer Bedeutung entsprechend auch dicker werden, erzeugt. Als die Grenzscheidungsformationen der einzelnen untergeordneten Abtheilungen des elektrischen Organes werden sie auch von den untergeordneten Stämmchen der Blutgefässe und der Nerven, ehe diese in die dünnen Septa der Räume eintreten, durchzogen. Ein allgemeines schematisches Bild dieser gemeinschaftlichen Structurverhältnisse der elektrischen Organe gibt Fig. 60. *a.* sind die mit Flüssigkeit gefüllten Räume. *b. b.* Die zelligten Ueberzüge der Septa. *c.* Die helle mittlere Substanzlage derselben. *d.* Die Blutgefässe. *e.* Die Nerven. *f.* Die mittleren bis grösseren aponeurotischen Scheidewände. Als vorzügliche Unterschiede in den elektrischen Organen des Gymnotus und des Torpedo, sind, ausser den Differenzen der äusseren Form, besonders hervorzuheben, dass bei den Zitterrochen nur zwei obere getrennte elektrische Organe, welche also gewissermassen nur den vorderen Parthien der oberen elektrischen Organe des Zitteraales entsprechen, vorhanden sind. Während bei beiden Thieren Endästchen der Nerven, welche den elektrischen Apparat durchsetzen, vorzüglich noch zur Haut, theils aber auch, besonders bei dem Zitteraale, zu einzelnen Muskeln gehen, sind die Nerven der elektrischen Organe bei Gymnotus sämmtlich Rücken-

marksnerven, welche mit denen der Schwimmblase (wenigstens grösstentheils bis auf die kurze hintere Strecke, wo dieses Organ nicht hinreicht), in Beziehung stehen, die des Torpedo dagegen Hirnnerven, welche mit den Nerven der Kiemen in nahe Beziehung treten. Die mit Flüssigkeit gefüllten Räume sind bei Gymnotus kleiner, die Septa dünner. Dagegen erscheint hier die Formation der aponeurotischen Blätter viel stärker und ruft, was bei dem Zitteraale nicht der Fall ist, eine Sonderung prismatischer Columnen hervor.

Bevor der Galvanismus entdeckt war, wurden auf eine sehr natürliche Weise die elektrischen Apparate des Zitterrochens und des Zitteraales mit Leidener Flaschen und Batterieen verglichen, eine Ansicht, welche in neuester Zeit auch della Chiaje (*) zu theilen scheint. Als aber die voltaischen Erscheinungen bekannt wurden, führte die äussere Aehnlichkeit der genannten Gebilde zu der höchst wahrscheinlichen, ja beinahe unzweifelhaft richtigen Annahme, dass man es hier mit einem contactelektrischen Apparate zu thun habe. Rudolphi (**) stellte nun, ebenfalls durch das mit freiem Auge Wahrnehmbare geführt, die Vermuthung auf, dass die elektrischen Organe des Zitteraales einem Trogapparate, die der Zitterrochen galvanischen Säulen entsprechen. Diese Supposition wird auch bis jetzt, wenigstens von denjenigen Autoren, welche sich speziell auf die Vergleichung mit physikalischen Apparaten einlassen, allgemein wiederholt. Allein nach dem, was oben dargestellt wurde, kann nur ein Umstand, die bedeutendere Grösse der Räume bei Gymnotus, zu ihren Gunsten angeführt werden. Denn dass, wenn die Thiere auf ihrer Bauchfläche ruhen, die elektrischen Batterien bei den Zitterrochen mehr stehen, bei den Zitteraalen mehr liegen, vermag keinen Grund abzugeben. Bedenkt man aber, dass selbst bei Torpedo die Höhe der mit Flüssigkeit gefüllten Räume die Dicke der Septa noch bedeutend und um ein Mehrfaches übertrifft, so wird man, wenn man überhaupt zwischen den beiden contact-

(*) Anatomische disamine sulle torpedini. Napoli. 1839. 4. p. 4.

(**) Abhandlungen der physikalischen Klasse der königl.-preussischen Akademie der Wissenschaften. Aus den Jahren 1820 und 21. Berlin. 1822. 4. S. 230.

elektrischen Apparaten zu wählen hat, eher geneigt die elektrischen Organe beider Thiere mit Trogapparaten, welche bei Torpedo meist schief bis senkrecht stehen, bei Gymnotus mehr liegen, zu vergleichen. Eine dritte Annahme, die Räume der elektrischen Organe als Condensatoren anzusehen, scheint durch die physikalischen Verhältnisse kaum unterstützt zu werden.

Um sich nun aber den speziellen Mechanismus der Elektricitätsentwirkung anschaulicher zu machen, müssen wir nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse die Reduction mehr auf anatomisch-physiologisches, denn auf physikalisches Räsonnement zurückführen. Denn noch gibt die Elektrophysik, trotz ihrer bedeutenden Fortschritte, keine genügenden Anhaltspunkte. Wir wissen zwar, dass nicht bloss der Contakt metallischer oder überhaupt unorganischer Stoffe, sondern der rein organischen Substanzen durch unsere physikalischen Instrumente nachweisbare elektrische Strömungen hervorrufen kann. Allein noch sind die einzelnen Elemente der elektrischen Organe im frischen Zustande nicht chemisch und physikalisch rücksichtlich ihrer elektrischen Spannungsverhältnisse geprüft worden. Dieses nöthigt aber, bei der Betrachtung derselben mehr im Allgemeinen zu bleiben und dieser überhaupt einen gewissen Charakter der Unbestimmtheit aufzudrücken.

Wenn man von den elektrischen Apparaten der Zitterfische spricht, so redet man fast immer von galvanischen Batterieen derselben. Diese Ausdrucksweise hat etwas Unrichtiges, Schiefes. Denn wären sie fertige elektrische Batterieen, so müssten sie schlagen, sobald die Kette geschlossen wird, oder sobald mehrseitige oder auch selbst einseitige Berührung eines nicht elektrisch isolirten Individuums erfolgt. Allein dieses ist nicht der Fall. Der Fisch gebraucht viel mehr seine Elektricitätsentladung als Waffe, wie die Schlange ihre Giftdrüse, die Sepia ihren Tintenbeutel u. dgl. Dass diese Action in Folge der Einwirkung centrifugaler Effecte in den Nerven erfolge, leidet, wie bestimmte Versuche lehren, nicht den geringsten Zweifel. Die hierfür bestimmten Nervenprimitivfasern, welche, wie wir sehen werden, hierbei nach Einfluss des Willens oder reflectorisch wirken, müssen daher erst durch ihre Thätigkeit die Batterie in den Stand

setzen, zu wirken, sie erst zur wahren thätigen Batterie machen. Man kann sich diese Thätigkeit zunächst in zwiefacher Weise denken. Wir wissen nemlich, dass die Nervenprimitivfasern bei ihren letzten Endigungen nie zu den letzten speciellen Elementartheilen der Organe gehen, dass nicht einer einzelnen Muskelfaser, sondern einer Collection derselben eine Nervenprimitivfaser bei ihrer Endschlingenbildung entspricht, wie bekanntlich ganz das Gleiche bei den Blutgefässen der Fall ist. Hieraus ergibt sich aber wiederum, dass so den Nervenprimitivfasern eine Actio in distans nothwendig zukommt, dass aus ihnen wahrscheinlidh während ihrer Thätigkeit ein Agens entströmt, welches in die speciellen Gewebeelemente eindringt, in ihnen und durch sie individualisirt wird, und nun dadurch in den Muskelfasern die Zusammenziehung, in den Capillargefässen die Erweiterung u. dgl. hervorruft. Da nun, wie wir oben gesehen haben, das Verhältniss der Nervenplexus zu den übrigen Elementartheilen der Septa aus dem allgemeinen Gesetze nicht heraustritt, so muss hier eine ähnliche Individualisation, d. h. die Elektricitätsströmung, der elektrische Schlag erfolgen. Bei der Unkenntniss der contactelektrischen Verhältnisse der Septa und der in den Räumen enthaltenen Flüssigkeit kann man sich entweder denken, dass die Flüssigkeit der feuchten Leiter abgibt, der zelligte Ueberzug des Septums den einen erregenden Körper darstellt, und dass das aus dem Nerven ausströmende Agens den zweiten erregenden Körper bildet, so dass eigentlich erst eine wahre Batterie im Momente der elektrischen Entladung entstünde. Wir kennen allerdings in der Physik noch keine wirksamen Ketten, welche aus einem feuchten Leiter, einem relativ festen und einem gasförmigen Körper entstehen. Allein dass solche möglich seien, dürfte kaum bezweifelt werden können. Eine andere Schwierigkeit entstünde hier wegen der Verbindung dieser Ketten. Denn dass die den thierischen Körper durchdringende Feuchtigkeit hier nicht füglich zu Hülfe gerufen werden könne, werden wir sogleich sehen. Oder man nimmt an, dass die in den Räumen enthaltene Feuchtigkeit und der zelligte Ueberzug der Septa die beiden erregenden Körper, die Substanzlage des Septums dagegen den Isolator darstelle. In dem elektrischen Or-

gane hätten wir so eine grosse Anzahl von einfachen isolirten Ketten, welche erst durch das aus den Nerven strömende Agens verbunden, und so als Batterie wirksam, d. h. zu einem grösseren elektrischen Schlage und anderen Wirkungen, wie der Funkenbildung, der chemischen Zersetzung, der Einwirkung auf Galvanometer und Magnetnadel geeignet gemacht würden. Die Substanzlage als Isolator anzusehen, hat desshalb nichts gegen sich, weil sie nur die sehr verdünnte Schichte der sehnig elastischen aponeurotischen Bänder darstellt. Dagegen stellen sich dieser zweiten, sonst ansprechenderen Hypothese zwei Schwierigkeiten, welche sich jedoch nicht ohne Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit entfernen lassen, entgegen. 1. Scheint es unmöglich, von einfachen Partialketten bei den elektrischen Organen zu sprechen, weil alle thierischen Theile von Feuchtigkeit, d. h. einem guten Leiter der Elektricität durchdrungen werden. Allein gerade mit der Feuchtigkeit hat es bei den Zitterfischen sein eigenes Bewandtniss. Es ist bekannt, und auch noch durch die neuesten Versuche von Faraday und Schönbein bekräftigt, dass sich die elektrischen Schläge des Zitteraales keineswegs gleichmässig im Wasser verbreiten, dass der Schlag nur diejenige Person, welche das Thier berührt, nicht aber einen andern Menschen, welcher in einer grösseren Distanz die Hand im Wasser hält, trifft, dass der Fisch eben so nur den Gegenstand elektrisirt, welchen er in seiner Nähe in seinen elektrischen Zauberkreis gefasst hat. Eben so berichtet auch schon Alex. von Humboldt, dass wenn er und Bonpland zu gleicher Zeit einen Gymnotus fassten, bisweilen nur einer von ihnen einen Schlag erhielt, während der andere von der Entladung des Thieres eben nur durch den ersteren benachrichtigt wurde. Anderseits werden bekanntlich weder an dem Zitteraale, noch in dem Zitterrochen durch die elektrischen Schläge die Muskeln des eigenen Thieres in Convulsionen versetzt. Es müssen daher hier gewisse Leitungsverhältnisse, welche wir noch nicht kennen, Statt finden. Strömt aber die Elektricität nicht in benachbarte Muskeln desselben Thieres so über, dass Contractionen entstehen, so lässt sich der Analogie nach wohl annehmen, dass auch die die Substanzlage durchdringende thierische Feuchtigkeit die Isolation nicht hindere. Dieses eigenthümliche Ver-

halten der Feuchtigkeit ist allerdings um so merkwürdiger, als nach de la Rive, worauf er seine galvanische Vergoldungsmethode gründet, durch eine feuchte Blase, wenn selbst keine exosmotischen Ströme durch sie hindurchgehen, noch galvanische Strömungen durchdringen. 2. Eine zweite, noch geringere Schwierigkeit bieten die zelligten Ueberzüge der Septa dar. Sind nämlich die Flüssigkeit der Räume und der zelligte Ueberzug die erregenden Körper, so wäre es hinreichend, dass das Epithelium cellulosum nur die eine Fläche der Substanzlage bekleide, dass aber die andere gegen den benachbarten Raum gekehrte Fläche derselben frei bleibe, weil hier das andere begrenzende Septum auf die entsprechende Weise seinen zelligten Ueberzug hätte. Dass aber eine solche einseitige Bekleidung nicht Statt finde, haben wir schon oben angeführt. Auch würde dieses den allgemeinen Gesetzen der Epithelialbildung widersprechen, und man kann sicher annehmen, dass die Natur gewiss nie ohne die grösste Nöthigung von allgemeinen Gesetzen und Typen abgehe. Allein dieser Einwurf scheint von geringer Bedeutung zu sein, denn schon Faraday's bekannter Trogapparat bietet mehr ähnliche Verhältnisse zwischen Zink und Kupfer dar.

Da bekanntlich die galvanischen, an Froschschenkeln vorgenommenen Versuche zeigen, dass Muskel, Nerve und Feuchtigkeit eine einfache Kette bilden können, so liegt es nahe, diese Sache auf die elektrischen Organe anzuwenden. Indem Ludwig Moser (*) von diesem Standpunkte ausgeht, nimmt er auch die oben vorgetragene erste Hypothese mit einigen Modificationen an. Die Nerven und die Platten sind ihm die erregenden Körper, die Flüssigkeit der Räume die feuchten Leiter, so dass es das Ganze der voltaischen Säule gleich stellt. Da aber diese mit einer chemischen Veränderung der Körper verknüpft ist, so nimmt er an, dass die Flüssigkeit auf die Nerven verändernd einwirke, und stützt sich in dieser Beziehung darauf, dass John Davy den Nerveninhalt in einer Primitivfaser des elektrischen Organes des Torpedo nicht continuirlich, sondern aus einer Reihe

(*) Repertorium der Physik. Bd. I. Berlin 1837. 8. S. 251.

successiver Partikeln bestehend fand. Allein dass sich die Nervenprimitivfasern der elektrischen Organe von denen des übrigen Körpers durchaus nicht unterscheiden, wurde oben schon angeführt. Ueberdiess müssten auch dann die elektrischen Apparate permanente voltaische Säulen sein, was aus den schon früher erwähnten Gründen anzunehmen nicht angeht.

Obgleich sich nach dem gegenwärtigen Zustande der Physik nicht beurtheilen lässt, welche der beiden Haupthypothesen auf den richtigeren Weg leite, so muss ich doch offen bekennen, dass für mich subjectiv die zweite, dass die Flüssigkeit der Räume und der zelligte Ueberzug der Septa die erregenden Körper seien, und dass das aus den Nerven ausströmende Agens die momentane Verbindung und Schliessung der Ketten und Batterieen bewirke, wahrscheinlicher ist. Sie wird ausser den schon oben angeführten Momenten auch objectiv dadurch unterstützt, dass nach Schönbein die Schläge des Zitteraales, wenn sie nicht zu stark sind, aus einer schnell folgenden Reihe einzelner Entladungen bestehen. Die Thätigkeit des Nervenagens kann aber hierbei auch wieder eine zwiefache sein. Entweder nemlich bewirkt es selbst unmittelbar die Verbindung, oder wirkt auf die Substanzlage jedes Septums und die dasselbe durchdringende Feuchtigkeit so ein, dass diese Theile zur Verbindung tauglich gemacht werden. Da die aponeurotischen Bänder nur vergrösserte Substanzlagen der Septa sind und in ihnen auch meist, wo nicht immer mittlere bis grössere Nervenstämmchen verlaufen, so werden, wenn man die gleichen Annahmen auch auf sie anwendet, die einzelnen Batterieen im Momente der Entladung verbunden. Das elektrische Organ wird so zu einer grossen Totalbatterie vereinigt. Nach diesen Hypothesen wären aber die elektrischen Organe exact weder mit Trogapparaten, noch mit voltaischen Säulen zu vergleichen, sondern bildeten eine Menge isolirter einfacher Ketten, bei welchen die Erreger durch eine Flüssigkeit und einen relativ festeren Körper dargestellt würden, und bei welchen sich die momentane Schliessung durch einen flüssigen, ponderablen oder imponderablen Stoff erzeugte.

Schon bestimmter lässt sich die Nerventhätigkeit der elektrischen Or-

gane mit den übrigen Nerventhätigkeiten des thierischen Körpers parallelisiren. Ganz so wie wir willkürliche und reflexive Muskelzusammenziehungen haben, kehrt auch derselbe Unterschied in Betreff der elektrischen Schläge der Zitterfische wieder. Das Thier agirt nach seinem Willen mit seinen elektrischen Apparaten, und entladet sie, wie man wenigstens vom Zitteraale weiss, theilweise oder gänzlich, eben so, wie es gleich jedem anderen Thiere, eine kleinere oder eine grössere Gruppe von Muskeln in einem Momente zusammenzuziehen im Stande ist. Allein anderseits sind auch Reize der Haut, also Erregungen sensibler Nerven, im Stande, elektrische Schläge hervorzurufen. Alex. v. Humboldt (*) führt schon an, dass das Kitzeln der Haut unter dem Bauche, an den Brustflossen und vorzüglich an den Kiemendeckeln (**) elektrische Entladungen erzeugt. Wir haben also, wie bei den Muskeln, lokale und allgemeinere willkürliche und Reflexthätigkeiten. Dass in dem Momente der Entladung centrifugale Strömungen Statt finden, lehren die am Zitterrochen oft wiederholten Versuche, dass die Trennung der Nerven des elektrischen Organes von dem centralen Nervensysteme jede willkürliche Entladung aufhebt. Dass nicht bloss durch den Willen des Thieres, sondern auch durch centripetale Strömungen anderer Nervenprimitivfasern centrifugale gegen die elektrischen Organe hin erzeugt werden können, beweisen die eben erwähnten Reflexentladungen. Ihre Richtungen scheinen auch, wenn nicht gänzlich, doch zu einem grossen Theile, den Directionen der reflexiven Muskelbewegungen zu entsprechen. Wird ein elektrischer Fisch an seiner Haut mechanisch gereizt, so schlägt er nach der Reizungsstelle hin. Hat er die Wahl zwischen zwei verschieden stark irritirten Punkten, so wählt er zu dem Ziele seiner Entladung denjenigen, welcher stärker gereizt ist. Alex. von Humboldt (***) erzählt, dass er oft einen Zitteraal am Schwanze hielt, hier stach oder zwickte, ohne einen Schlag zu erhalten. Kitzelte aber Bonpland das Thier an einer der oben erwähnten Stellen, so fühlte

(*) a. a. O. p. 114.
(**) a. a. O. p. 111.
(***) a. a. O. p. 116.

Humboldt dann starke Schläge, ohne dass Bonpland etwas percipirte. Wie endlich die sensiblen und motorischen Nerven bei allen Wirbelthieren durch das Rückenmark zu dem Gehirn verlaufen, und in verschiedenen Stellen dieses Eingeweides erst ihr nervöses Endcentrum finden, so ist das Gleiche entschieden in Betreff der Nervenfasern der elektrischen Organe des Zitteraales und des Zitterrochens der Fall, wie die oben erläuterten anatomischen und die bald zu erwähnenden physiologischen Verhältnisse beweisen. Allein trotz aller dieser Aehnlichkeit mit den neurophysiologischen Gesetzen der Muskelcontraction finden sich, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, einige wesentliche Differenzen. Ein enthauptetes Thier macht bekanntlich nach Massgabe der kürzeren oder längeren Dauer seiner Reizbarkeit kürzere oder längere Zeit direkte und Reflexivbewegungen. Der enthauptete Zitteraal schlägt nach der Beobachtung von Alex. v. Humboldt (*) unmittelbar nach der Operation nicht mehr. Das Gleiche ist von dem Zitterrochen bekannt. Denn die Entladungen hören auf, sobald ihm das Gehirn oder nur die elektrischen Lappen nebst deren Umgebung gänzlich (nicht aber theilweise oder auch nur bis auf einen kleinen Ueberrest) genommen worden. Schon Fahlberg erzählt, dass bei dem Zitteraale während des Todeskampfes die elektrischen Entladungen früher aufhören als die Muskelzusammenziehungen. Ich kann dasselbe von Torpedo anführen. Ein in Agone befindlicher Zitterroche gab kaum merkliche elektrische Schläge, während er noch die Seitenflossen stark bewegte und sich im Ganzen noch lebhaft krümmte, sobald man ihn berührte. Die elektrischen Entladungen hörten viel früher als die Muskelreizbarkeit gänzlich auf. Allein gerade diese Punkte bedürfen noch einer speziell durchgeführten Untersuchung, da der Zitteraal und wenigstens manche Zitterrochen ihre Muskelreizbarkeit nach dem Tode sehr bald verlieren.

Die Verhältnisse der elektrischen Fische können endlich als Beleg für den Satz, dass das in den Nervenfasern strömende Agens mit der ge-

(*) a. a. O. p. 118 und 146.

meinen oder der Contactelektricität nicht identisch sei, benutzt worden. Denn fände eine solche vollkommene Gleichheit Statt, so hätte die Natur, um grössere elektrische Entladungen hervorzurufen, keine elektrischen Apparate zu construiren, sondern nur die Summe der Nervenströmungen auf irgend eine Weise zu concentriren gebraucht, um die gleiche Wirkung zu erhalten. Vielmehr lässt sich annehmen, dass das in den Nerven strömende Agens ein eigenthümliches ist, dass aber durch seine Action eben so gut unter gewissen Verhältnissen Elektricität und Magnetismus, Wärme und Chemismus hervorgerufen werde, wie die durch physikalische Apparate erzeugten elektrischen Strömungen, magnetische, thermische und chemische erzeugen, und dass umgekehrt einströmende Elektricität auch die Strömungen des Nervenagens erregt, wie die Verhältnisse der Irritabilität beweisen und das Gleiche auch physikalisch in Betreff der Elektricität möglich ist. Die Verhältnisse dieses Nervenagens sind überhaupt allgemeiner aufzufassen. Gleich dem Blute ist es ein allgemeines Agens, welches sich in den speziellen, seinen verschiedenen Fasern entsprechenden peripherischen Elementartheilen individualisirt, also durch die Muskelfasern Muskelbewegung, durch die Gefässe Gefässcontractilität, durch die elektrischen Organe elektrische Schläge erzeugt. Der Specialcharakter wird daher nicht durch das Nervenagens, sondern durch die entsprechenden peripherischen Organtheile aufgedrückt. Wie also die Verhältnisse der Contactelektricität eine Parallele zu dem Baue der elektrischen Organe liefern, so hat es gar nichts Unwahrscheinliches, dass die Fortschritte der Physik früher oder später auch zu einer Parallele mit den Muskelorganen führen werden. Anatomisch und physiologisch ist es fast gewiss, dass die Nervenprimitivfasern ihre Ladung von den centralen Nervenkörpern, die ihnen entsprechen, empfangen. Es lässt sich mit Grund vermuthen, dass diese wenigstens in manchen Beziehungen nach den entsprechenden peripherischen Theilen unter einander different wirken. Die oben angeführten Verhältnisse des Gehirnes der elektrischen Fische scheinen diese Vermuthung, wie man leicht sieht, durchaus zu bekräftigen. Ist aber diese ganze Anschauungsweise richtig, so folgt, dass wir in allen Nerven-

fasern nur allgemeine contripetale oder centrifugale Strömungen besitzen, deren Individualisation und speziell bestimmte Effekte durch die individuellen centralen Nervenkörper und peripherischen Organtheile erzielt werden.

ERKLÆRUNG DER TAFELN.

Fig. 1. Der vordere Theil des grösseren Zitteraales in natürlicher Grösse. Vorn ist die Haut unversehrt. Eben so auf der rechten Seite bis kurz vor dem Anfange des elektrischen. Der Schädel und der vordere Theil der Wirbelsäule sind geöffnet, um das Gehirn und den Anfang des Rückenmarkes zu zeigen. Auf der linken Seite ist ein Theil des tiefen Seitennerven präparirt, eine vordere Parthie der Schwimmblase hervorgezogen und die obere Abtheilung der Innenfläche des oberen elektrischen Organes nach aussen umgelegt. Rechts erblickt man den blossgelegten vordersten Theil des oberen elektrischen Apparates.

A. Der Vordertheil des oberen elektrischen Organes der rechten Seite. B. Die neben ihm liegende Parthie der rechten Seitenmuskulatur. C. Die äussere Haut. D. Die Wirbelsäule. E. Die linke Seitenmuskulatur. F. Das unter der gefärbten äusseren Haut liegende graue Hautgewebe. G. Der hervorgezogene vordere Theil der Schwimmblase. H. Die umgeschlagene obere Hälfte der Innenfläche des oberen elektrischen Organes der linken Seite. I. I. Die umgeschlagene Innenfläche der äusseren Haut.

a. Prohemisphærium. *b.* Lobi hemisphærici. *c.* Lobi optici oder vordere Lappen des Mesencephalon. *d.* Hintere Buckel desselben. *e.* Lobus electricus. *f.* Cerebellum. *g.* Medulla oblongata. *h.* Medulla spinalis. *i.* N. N. olfactorii. *k.* N. N. trigemini. *l.* N. N. acustici. *m.* N. N. vagi. *n.* Vorderer, *o.* mittlerer und *p.* rücklaufender Ast des dreigetheilten Nerven. *q.* Die Zweige desselben, welche sich in der Haut in der Gegend der Brustflosse verbreiten. *r.* Die Anastomose von dem herumschweifenden Nerven. *s.* Der obere tiefe Seitennerve. *t.* Die successiven Aeste desselben für die Seitenmuskulatur. *u.* Die an ihm vorbeigehenden Nervenzweige. *v.* Die oberflächlichen oberen, feinen, successiven Nerven des oberen elektrischen Organes.

Fig. 2. Der Kopf des kleineren Zitteraales in natürlicher Grösse, um das Hirn desselben zu zeigen. Auf der rechten Seite ist das Thier noch unversehrt. Links ist die Haut und die Brustflosse hinweggenommen.

a. bis *i.* haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 1. *k.* Der vordere, *l.* der mittlere Ast des dreigetheilten Nerven.

Fig. 3. Die Basis cerebri des kleineren Zitteraales in den natürlichen Dimensionen an.

a. Lobi hemisphærici. *b.* Mesencephalon. *c.* Lobi inferiores anteriores. *d.* Lobi inferiores posteriores. *e.* Medulla oblongata. *f.* N. N. olfactorii. *g.* N. N. optici. *h.* N. N. trigemini. *i.* N. N, acustici. *k.* N. N. vagi.

Fig. 4. Linke Seitenansicht desselben Gehirnes.

a. Lobus hemisphæricus. *b.* Lobus opticus. *c.* Der hintere Buckel des Mesencephalon. *d.* Cerebellum. *e.* Lobus electricus. *f.* Medulla oblongata. *g.* Hirnanhang.

Fig. 5. Der Hirnanhang von seiner unteren Fläche in natürlicher Grösse.

Fig. 6. Derselbe von seiner oberen Fläche.

Fig. 7. Die linke Seitenhälfte des Gehirnes des grösseren Zitteraales von oben gesehen. Die obere Decke des Lobus opticus und die des hintern Buckels des Mesencephalon sind abgehoben.

a. Lobus hemisphæricus. *b.* Lobus opticus mit der Markstrahlung und Faltung an seiner Wandung. *c.* Torus opticus. *d.* Linke Hälfte des Lobus electricus. *e.* Cerebellum. *f.* Medulla oblongata.

Fig. 8. Senkrechter mittlerer Longitudinaldurchschnitt desselben Gehirnes. Die Erklärung der einzelnen Theile ist dem Texte einverleibt.

Fig. 9. Der vordere Theil von Conger conger. Der Schädel ist geöffnet, um die obere Fläche des Gehirnes zu zeigen.

a. Lobi hemisphærici. *b.* Tiefe Mittelmasse zwischen ihnen und dem Mesencephalon. *c.* Vordere Abtheilung des letzteren oder Lobi optici. *d.* Hintere Abtheilung des Mesencephalon. *e.* Medulla oblongata.

Fig. 10. Obere Fläche des Gehirnes von Gymnothorax muræna in natürlicher Grösse.

a. Lobi olfactorii. *b.* Tiefe Mittelmasse zwischen ihnen und den Lobis hemisphæricis. *c.* Lobi hemisphærici. *d.*, *e.* und *f.* haben dieselbe Bedeutung wie Fig. 9.

Fig. 11. Untere Fläche desselben Gehirnes.

a. Lobi olfactorii. *b.* Lobi hemisphærici. *c.* Lobi inferiores. *d.* Vulva. *e.* Medulla oblongata. *f.* N. N. olfactorii. *g.* N. N. optici.

Fig. 12. Linke Seitenansicht desselben Gehirnes.

a. Lobus olfactorius. *b.* Lobus hemisphæricus. *c.* Vordere und *d.* hintere Abtheilung des Mesencephalon. *e.* Medulla oblongata. *f.* Hirnanhang. *g.* N. olfactorius. *h.* N. opticus.

Fig. 13. Senkrechter mittlerer Längendurchschnitt desselben Gehirnes.

Fig. 14. Obere Fläche des Gehirnes von Anguilla fluviatilis.

a. Lobi olfactorii. *b*. Lobi hemisphærici. *c*. Lobi optici. *d*. Hintere Abtheilung des Mesencephalon. *e*. Medulla oblongata.

Fig. 15. Unterfläche desselben Gehirnes.

Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 11.

Fig. 16. Seitenansicht desselben Gehirnes.

Die Buchstaben bedeuten dasselbe, wie in Fig. 12.

Fig. 17. Der Hirnanhang desselben Gehirnes von seiner oberen Fläche.

Fig. 18. Derselbe von seiner unteren Fläche.

Fig. 19. Senkrechter mittlerer Längendurchschnitt desselben Gehirnes.

Fig. 20. Vorderster Theil von Echeneis remora. Die vordere Parthie des Haftorganes ist entfernt, und der Schädel geöffnet, um das Hirn in situ und in natürlicher Grösse zu zeigen.

A. Der hintere Theil des Haftorganes. *a*. Lobi olfactorii nebst den Geruchsnerven. *b*. Lobi hemisphærici. *c*. Lobi optici. *d*. Cerebellum. *e*. Medulla oblongata.

Fig. 21. Obere Fläche des Gehirnes von Torpedo.

a. Lobi hemisphærici. *b*. Tiefe Mittelmasse zwischen ihnen und den Lobis opticis. *c*. Lobi optici. *d*. Cerebellum. *e*. Lappige Mittelmasse. Lobi ventriculi quarti. *f*. Lobi electrici.

Fig. 22. Untere Fläche desselben Gehirnes.

a. Lobi hemiphærici. *b*. Lobi inferiores. *c*. Hirnanhangslappen. *d*. Medulla oblongata.

Fig. 23. Linke Seitenansicht desselben Gehirnes.

a. Lobi hemisphærici. *b*. Lobi optici. *c*. Cerebellum. *d*. Gelappte Mittelmasse. *e*. Lobus inferior. *f*. Hirnanhangslappen. *g*. Lobus electricus. *h*. Lobus vagus. *i*. Medulla oblongata.

Fig. 24. Senkrechter mittlerer Längendurchschnitt desselben Gehirnes.

Fig. 25. Obere Ansicht des Gehirnes eines Embryo von Torpedo.

Fig. 26. Senkrechter mittlerer Längendurchschnitt desselben.

Fig. 27. Nervenkörper aus dem elektrischen Lappen von Torpedo.

Man sieht die Grundmasse der Nucleus, die Nucleoli und die netzförmigen Scheiden.

Fig. 28. Derselbe Gegenstand aus dem elektrischen Lappen des oben erwähnten Zitterrochenembryo.

Fig. 29. Die innerhalb der netzförmigen Scheiden von Fig. 27 verlaufenden Gefässnetze nebst einem noch anhaftenden Nervenkörper.

Fig. 30. Das Herz des grösseren Zitteraales in situ naturali und in natürlicher Grösse.

a. Die zurückgeschlagene untere Lamelle des Herzbeutels. *b*. Die Herzkammer. *c*. Der linke Theil der Vorkammer. *d*. Die rechts hervortretende kleine Parthie des Atrium. *e*. Arterienbulbus.

Fig. 31. Linke Seitenansicht der Baucheingeweide des kleineren Zitteraales in natürlicher Grösse.

a. Herz. *b*. Leber. *c*. Magen. *d*. Milz. *e*. Dünner Darm. *f*. Afterdarm. *g*. Hinterster hervortretender Theil der rechten Niere.

Fig. 32. Magen- und Pförtneranhänge desselben Thieres isolirt und aufgeblasen. In natürlicher Grösse.

a. Speiseröhre. *b*. Magen. *c*. Anfangstheil des Darmes. *d*. Grosser Blinddarm, der vor den übrigen Pförtneranhängen liegt. *e*. Pförtneranhänge.

Fig. 33. Der Magen aufgeschnitten, um seine im Texte näher erwähnten Faltungen zu zeigen.

Fig. 33.* Der dickhäutige vordere blasige Theil aus dem kleinen Zitteraale in natürlicher Lage und Grösse. Vor ihm sieht man die durchschnittene Speiseröhre, hinter ihm die vordersten Parthieen der Nieren.

Fig. 34. Die zurückgeschlagene obere Hälfte der Innenfläche des vordersten Theiles des linken oberen elektrischen Organes des grösseren Zitteraales, vorzüglich um den Nerveneintritt darzustellen.

a. Die Seitenmuskulatur. *b*. Die zurückgeschlagene in Falten gelegte äussere Haut. *c*. Die umgelegte obere Hälfte der Innenfläche der oberen elektrischen Organes. *d*. Die Schwimmblase. *e*. Die successiven Rückenmarksnerven. *f*. Die oberen feineren inneren successiven Nervenzweige des oberen elektrischen Organes.

Fig. 35. Vorderster Theil des oberen elektrischen Organes des grösseren Gymnotus von seiner Aussenfläche gesehen.

a. Die grösseren aponeurotischen Blätter. *b*. Die Septa.

Fig. 36. Derselbe Gegenstand aus dem kleineren Zitteraale.

Die Buchstaben bedeuten dasselbe wie in Fig. 35.

Fig. 37. Schwache Loupenvergrösserung eines Stückchens.

a. *b*. Bedeuten dasselbe wie in Figur 35.

Fig. 38. Ein angespanntes Stückchen des oberen elektrischen Organes des Zitteraales, um die Oeffnung der zwischen den Septis befindlichen Räume zu zeigen.

Fig. 39. Ein Theil desselben Gegenstandes auf Wachs mit Nadeln und unter Wasser aufgespannt. Man sieht, wie dann die Septa sich aufblättern und die zwischen ihnen befindlichen Räume mehr oder minder erkennen lassen.

Fig. 40. Senkrechter Querdurchschnitt am vorersten Theile des oberen elektrischen Organes des Gymnotus. In natürlicher Grösse.

Fig. 41. Senkrechter Querdurchschnitt aus dem vorderen Theile des oberen elektrischen Organes des kleineren Gymnotus.

Fig. 42. Derselbe Schnitt aus der mittleren Parthie, und

Fig. 43. Derselbe Schnitt aus der hinteren Parthie desselben Organes.

Fig. 44. Senkrechter Längendurchschnitt aus dem vordersten Theile des oberen elektrischen Organes des grösseren Gymnotus.

Fig. 45. Senkrechter Längendurchschnitt aus dem vordersten Theile desselben Organes des kleineren Zitteraales.

Fig. 46. Mit dem Doppelmesser verfertigter feiner senkrechter Querschnitt aus dem vorderen Theile des oberen elektrischen Organes des grösseren Gymnotus unter schwacher Mikroskopvergrösserung. Man erkennt die longitudinal verlaufenden aponeurotischen Blätter und die queren Septa an den in ihnen enthaltenen dunkelen Streifen.

Fig. 47. Querer, durch das Doppelmesser erlangter Durchschnitt zweier Septa aus dem vordersten Theile des oberen elektrischen Organes des kleineren Gymnotus, um die Erhebung des Ueberzuges über die Oberfläche zu zeigen.

Fig. 48. Netze, wahrscheinlich von Blutgefässen, an einzelnen Stellen der Septa.

Fig. 49. Eigenthümliche Netze der Septa.

a. Das aponeurotische Blatt. *b.* Die Fasern der Substanzlage. *c.* Die Netze.

Fig. 50. Obere Ansicht eines Theiles des unteren elektrischen Organes des grösseren Gymnotus.

a. Die zurückgeschlagene Muskulatur der Afterflosse. *b.* Die Zwischenmuskulatur. *c.* Das von seiner aponeurotischen Decke befreite untere elektrische Organ.

Fig. 51. Ein Theil desselben unter schwacher Loupenvergrösserung, um die hinwieder zwischen den Septis klaffenden Räume zu zeigen.

Fig. 52 und 53. Mit dem Doppelmesser erlangte feine Schnitte desselben.

Fig. 54. Linearzeichnung eines Torpedo Galvanii, um das elektrische Organ der linken Seite in seinen Verhältnissen der beiden verschiedenen Flächen zu zeigen. In natürlicher Grösse.

a. Die obere Fläche des elektrischen Organes. *b.* Die nach aussen umgebogene obere Hälfte der Innenfläche desselben. *c.* Der vom N. trigeminus kommende Hauptstamm desselben. *d. e. f.* Die drei vom N. vagus kommenden Hauptstämme. Das vierte Stämmchen, welches unbedeutend ist, ist auch bei dieser Lage nicht sichtbar.

Fig. 55. Ein Theil eines senkrechten Längenschnittes des elektrischen Organes eines etwas grösseren Zitterrochens. Man sieht die Columnen mit ihren Septis.

Fig. 56. Die aus einander gelösten Columnen, um ihre rhombischen bis polygonalen Begrenzungen zu zeigen.

Fig. 57. Feiner, mit dem Doppelmesser bereiteter senkrechter Längenschnitt in zwie-

facher natürlicher Grösse. Man sieht die Septa, die Räume, die Grenzwandungen der Columnen nebst den in ihnen verlaufenden Gefässen und Nerven.

Fig. 58. Ein durch verdünntes kaustisches Ammoniak heller gemachtes Septum unter Mikroskopvergrösserung. Man sieht, wie die Blutgefässnetze in einer anderen Höhe als die Nervenverästelungen verlaufen.

Fig. 59. Ein anderes Septum unter derselben Vergrösserung, um den mit den Geflechten in den Muskeln übereinstimmenden Charakter der Endplexus der Nerven zu zeigen.

Fig. 60. Idealfigur der Structur der elektrischen Apparate des Zitteraales und des Zitterrochens.

a. Die mit Flüssigkeit gefüllte Räume. *b.* Der zelligte Ueberzug der Septa. *c.* Die Substanzlage derselben. *d.* Die Blutgefässe. *e.* Die Nerven. *f.* Die aponeurotischen Blätter.

ANHANG.

Durch die Gefälligkeit von Agassiz, hatte ich später Gelegenheit, noch Narcine brasiliensis und Rhinobatus electricus zu untersuchen.

Bei dem brasilianischen Zitterrochen sind die Verhältnisse im Wesentlichen dieselben, wie bei dem der europäischen Meere. Das elektrische Organ, welches dieselben polygonalen Zeichnungen auf seiner oberen und seiner unteren Fläche darbietet, liegt wegen der grösseren Breite und Länge des vordersten Theiles des Thieres weiter nach hinten, und ist selbst, wie man aus der folgenden Tabelle ersieht, verhältnissmässig in seinen Längen- und Breitendurchmessern kleiner.

	Erwachsener Torpedo Galvanii.	Embryo von Torpedo Galvanii.	Narcine brasiliensis.
1. Grösster Längendurchmesser des Thieres	10'' 5'''	3'' 1''', 5	5'' 3'''
2. Grösster Breitendurchmesser des Thieres	5'' 6'''	1'' 8'''	2'' 5''' 5
3. Grösste Länge des linken elektrischen Organes	3'' 4'''	1''	1'' 4'''
4. Grösste Breite des andern elektrischen Organes	1'' 5'''	5'''	5'''
5. Verhältniss der grössten Länge des elektrischen Organes zur grössten Länge des Körpers . . .	1 : 3,09	1 : 3,10	1 : 3,78
6. Verhältniss der grössten Breite des elektrischen Organes zur grössten Breite des Körpers . . .	1 : 3,73	1 : 3,6	1 : 5,1

Bei dem europäischen Zitterrochen reicht das elektrische Organ bis dicht an den Vorderrand des Thieres, erlangt in seinem vorderen Theile seine grösste Breite und verschmälert sich nach hinten, um mit ungefähr abgerundeter Spitze zu enden. Die Augen und die Nasenöffnungen liegen ebenfalls weiter nach vorn, so dass der Vorder-

rand des elektrischen Organes etwas vor das vordere Ende des entsprechenden Auges fällt. Bei Narcine, wo Augen und Geruchorgansöffnungen weiter nach hinten gestellt sind und auch die elektrischen Organe mehr nach hinten rücken, findet sich der vordere Rand des elektrischen Organes ungefähr in derselben Ebene mit dem vorderen Rande des entsprechenden Auges. Das Organ selsbt ist mehr länglichrund und vorn schmäler, wird dann hinter der Ebene der Nasenöffnungen breiter, verschmälert sich nach hinten weniger und allmähliger, und endet auch mit abgerundeter Randspitze. So weit sich dieses nach Weingeistexemplaren beurtheilen lässt, ist es auch niedriger und platter als bei Torpedo Narke. Aus allem erhellt aber, dass die Masse der elektrischen Organe bei dem Zitterrochen Europa's grösser, als bei dem der neuen Welt zu sein scheint. Es liesse sich daher von dem ersteren eine verhältnissmässige grössere elektrische Kraft, als von dem letzteren erwarten.

Der feinere Bau der elektrischen Organe ist der ähnliche, wie bei Torpedo. Während auf der oberen, wie der unteren Fläche jedes Organes, die polygonalen zelligten Zeichnungen auf der Rücken-, wie der Bauchfläche wiederkehren, erscheinen an der inneren Fläche die Querleisten. In jeder von dieser sind die Septa gleich den Plattenpaaren einer galvanischen Säule aufgeschichtet. Diese Formation kehrt überhaupt immer da, wo die Oberfläche des elektrischen Organes nicht an die äussere Haut angeheftet ist, zurück. Die Eintrittsstellen der Nervenstämme bestimmen ebenfalls die Grenzen zwischen der oberen und der unteren Hälfte der Innenfläche eines jeden elektrischen Organes. In den Septis erkennt man unter dem Mikroskope die hellere Substanzlage, ihre beiderseitigen Epithelialkörner und die einfachen sehnigten, bündelweise zusammengehäuften und sich wellenförmig schlängelnden Fäden der Scheidewände wieder.

Das Gehirn war in einen gelblichen Brei verwandelt, so dass ich dessen Gestaltsverhältnisse nicht mehr genau erkennen konnte. Nur so viel sah ich, dass die grossen centralen Nervenkörper, welche in den Lobis electricis der Torpedo vorhanden sind, hier ebenfalls existiren. Was die peripherischen Nerven betrifft, so bestätigen sie dasjenige, was oben von den elektrischen Organen selbst angeführt wurde, auf eine erfreuliche Weise. Die drei hinteren, dem N. vagus angehörenden Hauptäste jedes elektrischen Organes sind sehr gross. Der vordere dagegen, welcher von dem N. trigeminus kommt, sehr schwach. Hieraus ergibt sich, dass bei Narcine eine Reduction der vordersten Theile der beiden elektrischen Organe wahrscheinlicher Weise eintritt. Das in dem vordersten Theile des Kopfes befindliche, aus mannigfach sich kreuzenden Sehnenfasern bestehende Gewebe scheint seiner anatomischen Structur nach mit den elektrischen Wirkungen nichts zu thun zu haben.

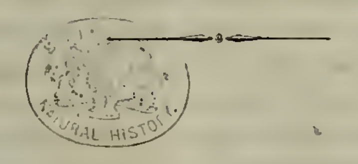
Bei Rhinobatus electricus vermochten schon Rudolphi, und später Joh. Müller, nicht, wie eben bereits bemerkt wurde, elektrische Organe aufzufinden. Ich kann diesen Satz

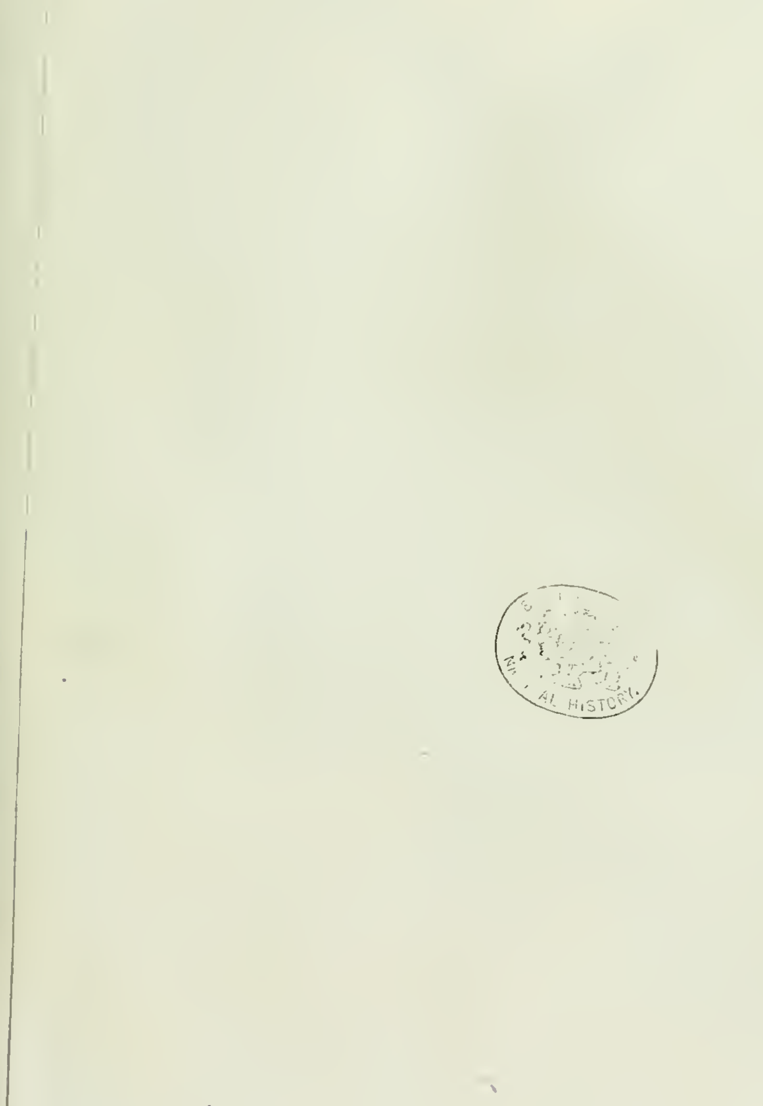
bestätigen. Zwischen den Muskeln der Seitenflossen und den Kiemen zeigt sich kein elektrisches Organ. Eben so wenig wird ein solches anderswo angetroffen. Denn das jederseits an der Schnauzenspitze liegende, aus vielfach durchkreuzten Sehnenfasern bestehende Gewebe kann, obwohl es etwas dichter ist, da es auch bei anderen, nicht elektrischen Rochen vorkommt, als kein elektrisches Organ angesehen werden. Das Gehirn stimmt auch mit dem des gewöhnlichen Rochens sehr überein. Auf zwei rundliche Lobi hemisphærici folgen in ziemlich bedeutender Distanz, und nicht, wie bei Raja clavata, näher anliegend zwei Lobi optici, welche in der Mitte zum Theil von dem vorderen Theile des sehr langen, longitudinal- und quergefurchten Cerebellum überdeckt werden. Unter und hinter derselben kommen dann die mehrfachen Anschwellungen wie bei den Rochen, die zum Theil in die Bedeutung der Lobi ventriculi quarti treten, ohne dass die den letzteren selbst gleich den Lobi electrici des Zitterrochens ausgebildet seien. Hiernach dürfte der sogenannte Rhinobatus electricus ganz aus dem Verzeichniss der Zitterfische auszustreichen sein (*).

(*) In der seit der Ausarbeitung des Textes dieser Abhandlung (Mærz 1841) und der beigefügten Note (Junius 1841) erschienenen vierten Auflage seiner Physiologie Bd. I. S. 64, bemerkte Joh. Müller, dass er mehrere Tetrodon mit verlängerter Schnauze untersucht habe, ohne dass er in ihnen elektrische Organe auffinden konnte. VERTE.

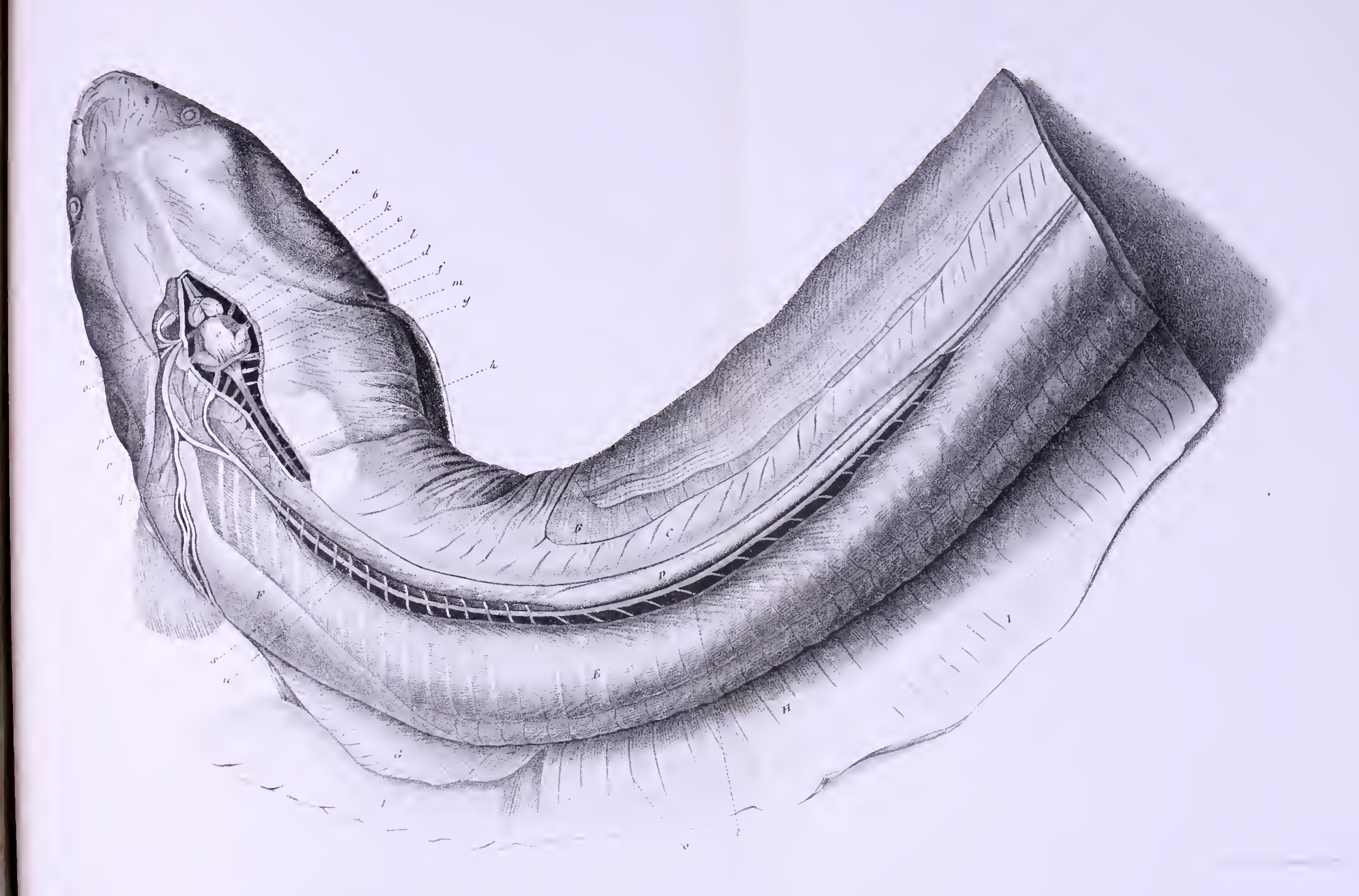
VERBESSERUNGEN.

Seite 5, Zeile 7, von unten, statt Zitterrochen, l. Zitteraale.
Seite 18, Zeile 12, von oben, statt Weise entwickelt, l. Weise.

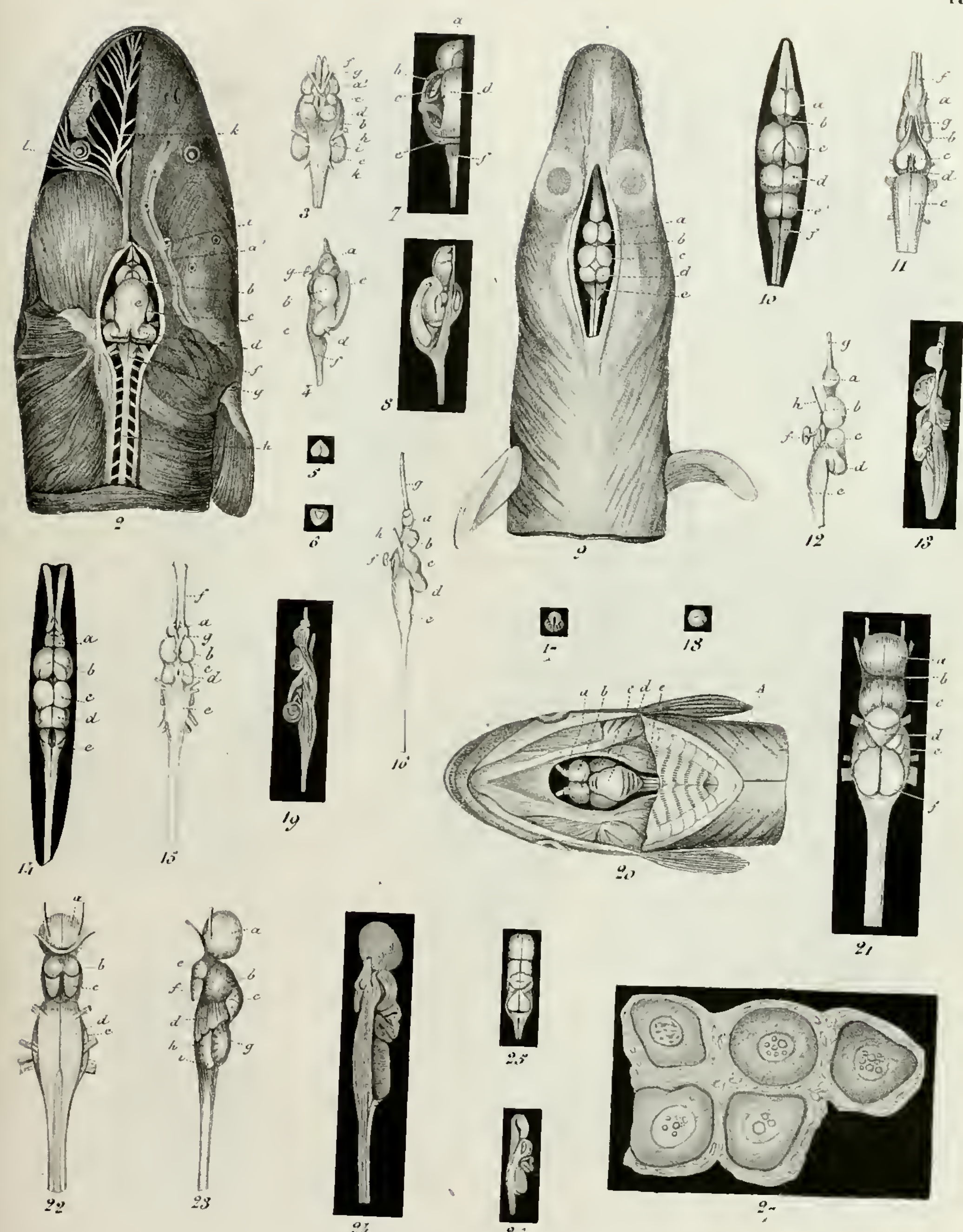




Tab. I.



Tab. 2.

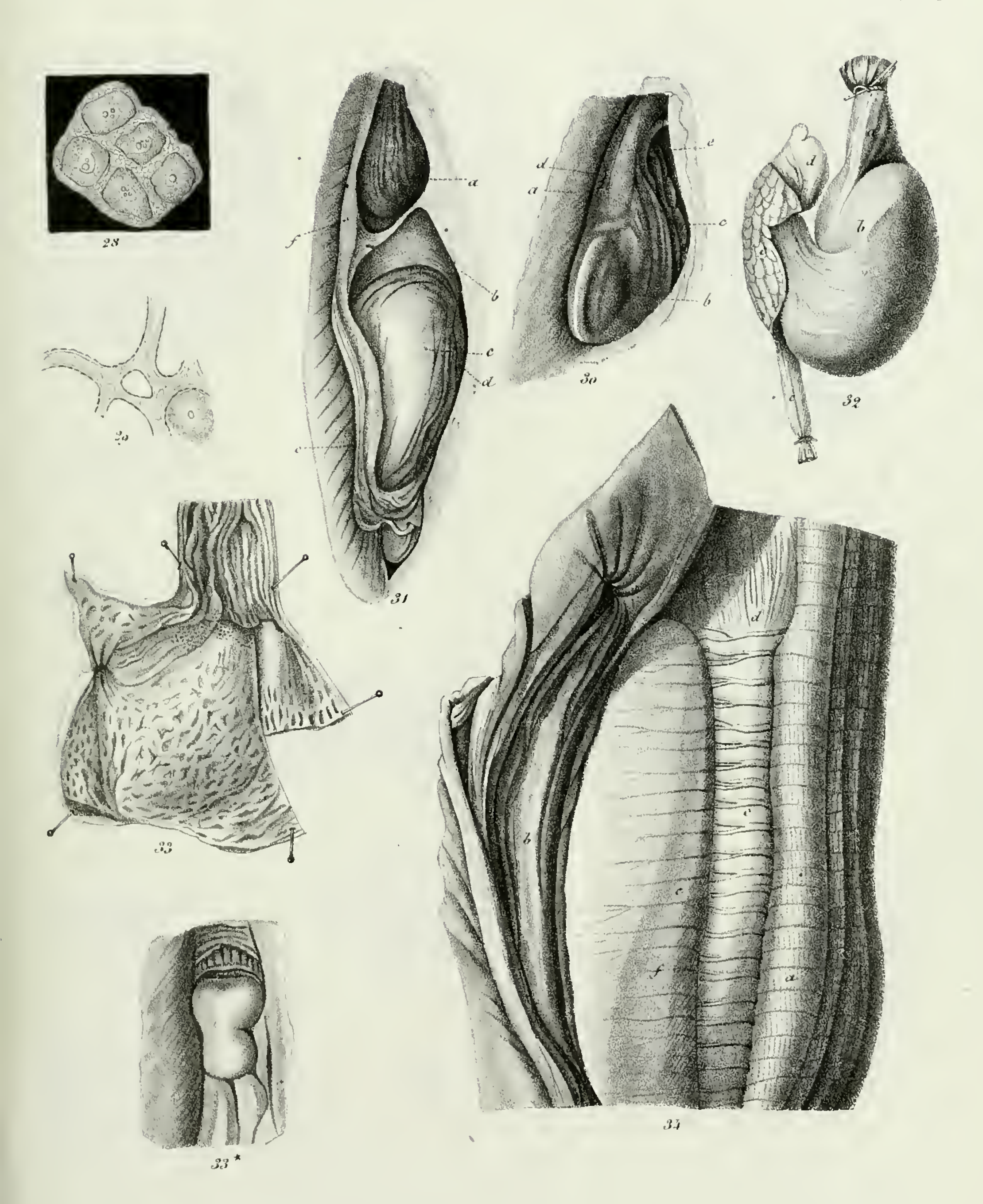


G. Valentin ad nat. del.

Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchatel (Suisse)



Tab.3.

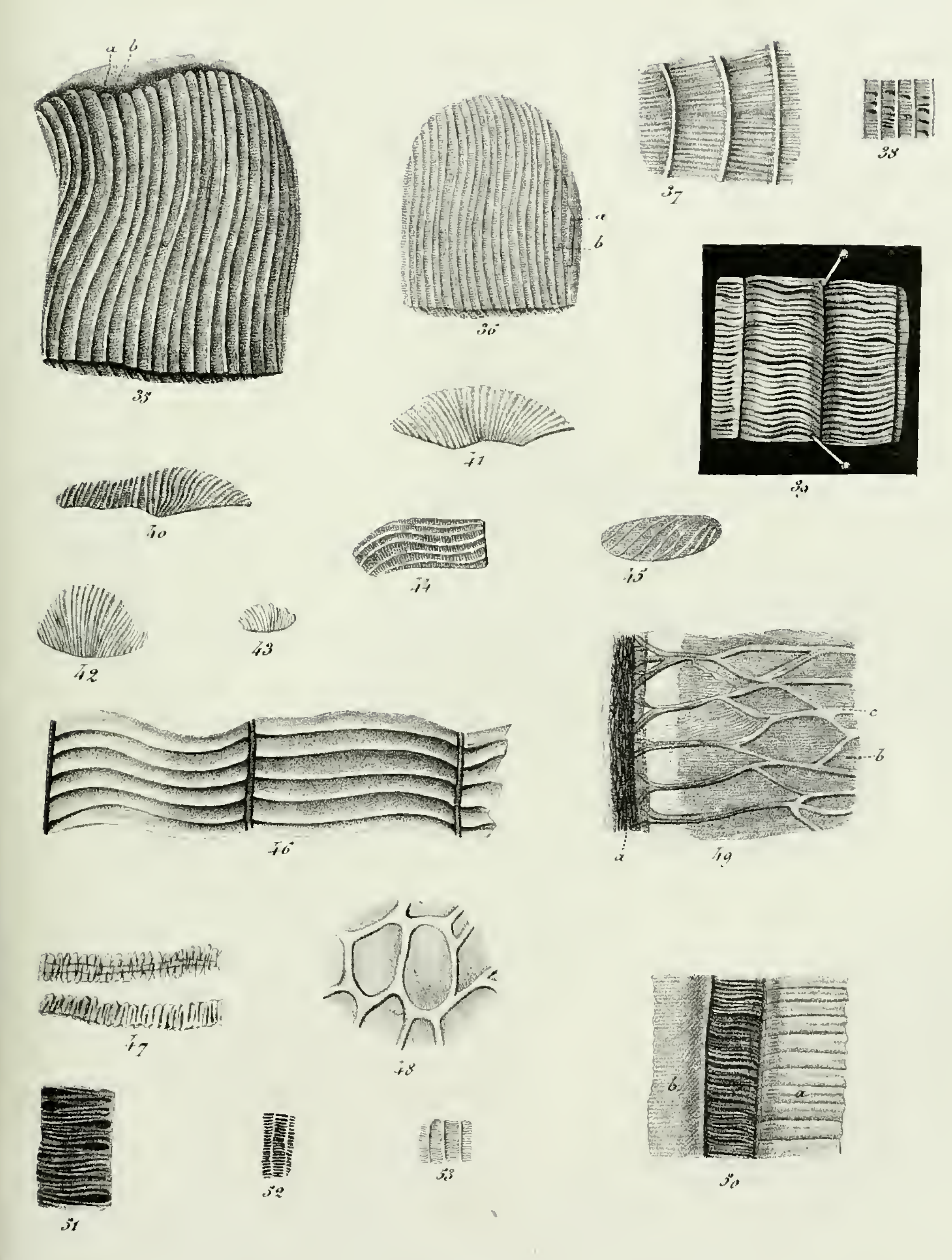


G Valentin ad nat del

Lith de Nicolet et Jeanjaquet a Neuchatel (Suisse)



Tab. 4.



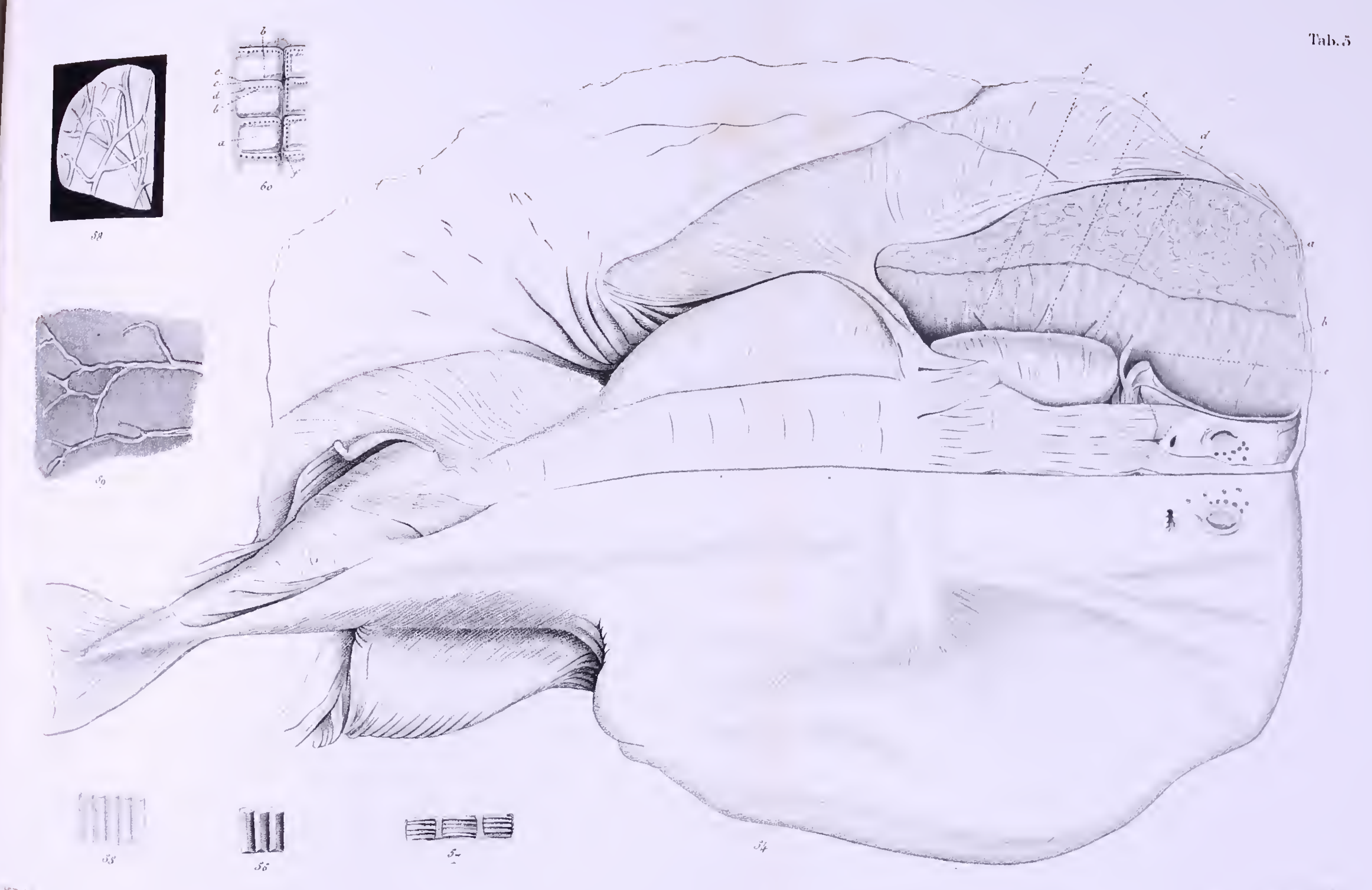
...ntin ad nat. delin

Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchatel (Suisse)





G Valenm ad nat



RECHERCHES

POUR SERVIR A L'HISTOIRE

DES PODURELLES.

PAR

H. NICOLET.

RECHERCHES

POUR SERVIR A L'HISTOIRE

DES PODURELLES(*).

I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES PODURELLES.

1. La plupart des naturalistes qui se sont occupés d'Entomologie, soit anatomique, soit descriptive, paraissent n'avoir attaché qu'une faible importance à l'étude des Podurelles. Soit paresse, soit négligence, soit faute de temps ou difficulté de conserver des animaux qui, toujours très-mous, se dessèchent presque aussitôt qu'ils sont morts, tous les Aptéristes, à l'exception de Say, Templeton, et peut-être Schrank, qui ont fait quelques recherches sur ces animaux et en ont décrit quelques espèces nouvelles, tous les Aptéristes, dis-je, se sont contentés de copier Degeer, Linné, Fabricius et Latreille, sans vérifier par l'observation si les caractères anatomiques

(*) Ce travail embrasse l'histoire naturelle de la seconde famille des Thysanoures de Latreille : sa première famille, qui comprend les Lépismènes, formera le sujet d'un second mémoire.

ou physiologiques, tracés par ces auteurs, étaient exacts ou même réels. Parias microscopiques, considérés seulement comme point de passage d'un ordre d'insectes à un autre, ces animaux ont ainsi été jetés tantôt à la tête, tantôt à la queue des systèmes; nul n'a cherché à s'assurer si la place que leur assignait la méthode dans l'échelle entomologique était bien celle qui leur convenait; nul n'a daigné jeter un coup-d'œil contemplateur sur ces entômes qui, malgré leur exiguité, méritent cependant tout aussi bien que d'autres l'attention des observateurs.

Fabricius donne à ces insectes des organes cibaires qui n'existent pas. Latreille prend pour des tâtonnements de la nature dans la formation de ces êtres des différences organiques, qui deviennent pour l'observateur attentif des caractères génériques positifs et constants. Templeton, tout en séparant les Orchesellles et les Achorutes des Podures, oublie que parmi ces dernières il existe encore des différences assez sensibles pour justifier l'établissement d'autres genres et faciliter par là l'étude de ces aptères.

2. On sait que les Podurelles sont de très-petits insectes héxapodes et aptères, de l'ordre des Thysanoures de Latreille ou des Monomorphes de de Laporte. Leur corps, tantôt linéaire et cylindrique, tantôt ovoïde ou globuleux, porte en dessous de sa partie antérieure, six pattes cylindracées, composées chacune de cinq articles, dont le dernier onguiculé n'est visible qu'au microscope, et vers son extrémité postérieure, sous le pénultième ou l'antépénultième segment ventral, un appendice mou, flexible, articulé et fourchu, appliqué dans l'inaction sous le ventre, mais susceptible d'être rejeté brusquement en arrière ou de se débander et de servir au saut, quand l'insecte veut se transporter subitement d'un point à un autre. Leur tête, séparée du corps par un étranglement très-distinct, porte des antennes le plus souvent filiformes et composées de quatre ou six articles, et des yeux conglomérés à cornée simple, variant pour le nombre et la disposition dans presque tous les genres. Enfin leurs organes cibaires se composent, sauf dans un seul genre, de deux mandibules, deux mâchoires et deux lèvres; point de palpes.

3. Invité par M. Agassiz à faire l'analyse d'une nouvelle Podure trou-

vée par M. Desor sur un des glaciers qui avoisinent le Grimsel, j'eus l'occasion, en la comparant au peu d'espèces que je connaissais alors, d'étudier d'une manière plus attentive cet ordre d'insectes. Plusieurs espèces non décrites, quoique peu rares, que je trouvai dans le courant de l'automne de 1840, fixèrent mon attention par des différences notables d'organisation extérieure. Soupçonnant que ces différences pouvaient bien être des caractères génériques, je pensai à recueillir le plus d'espèces possible, et bientôt, à l'aide d'observations répétées sur un grand nombre d'individus d'espèces différentes, je pus établir la base d'une nouvelle classification de cette famille d'aptères, famille peu nombreuse à la vérité, mais cependant beaucoup plus répandue que l'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Cette classification fondée sur la forme des antennes, celle des segments du corps, le nombre et la disposition des yeux, le vêtement, l'absence, la présence ou la forme de la queue, etc., etc., divise maintenant les Podurelles en neuf genres dont voici l'analyse :

APTÈRES HEXAPODES.

Corps cylindrique segmenté.	Segments du corps égaux entre eux.	9 segments; corps comprimé, peu velu; des rides transversales ou des tubercules.		Antennes de 4 articles, moins longues que la tête.	Point d'appendice saltatoire.	Point de mâchoires : insectes suceurs.	4 yeux par groupe latéral.	LES ACHORUTES.
						Des mâchoires; insectes broyeurs.	yeux en nombre variable.	LES ANUROPHORES.
					Un append. salt. très court, inséré sous l'antépénultième segment ventral.	Idem.	8 yeux par groupe latéral.	LES PODURES.
		8 segments ; corps non comprimé, assez velu ; point de rides transversales.		Antennes de 4 articles, plus longues que la tête.	Append. placé sous le pénultième seg. à pièce inf. beaucoup plus courte que les filets.	Idem.	7 yeux par groupe latéral.	LES DESORIES.
	Segments du corps inégaux.	8 segments ; corps toujours écailleux ; poils rares et sétiformes.	Tête inclinée ou insérée en dessous de l'extrémité antérieure du thorax.	Antennes de 4 articles égaux, moins longs que le corps.	Append. à pièce inf. plus longue que les filets.	Idem.	8 yeux par groupe latéral.	LES CYPHODEIRES.
				Antennes de 4 articles inégaux, plus longues que le corps.	Appendice très-long, triarticulé.	Idem.	7 yeux par groupe latéral.	LES TOMOCÈRES.
		8 segments ; corps plus souvent velu qu'écailleux ; poils nombreux et en massue.	Tête directe ou insérée à l'extrémité antérieure du thorax.	Antennes de 4 articles, plus longues que la tête et le corcelet pris ensemble.	Append. très-long, à pièce inf. égale en longueur aux filets.	Idem.	8 yeux par groupe latéral.	LES DEGEERIES.
				Antennes coudées de 6 articles.	Idem.	Idem.	6 yeux par groupe latéral.	LES ORCHESELLES.
Corps globuleux, non segmenté. Antennes coudées.								LES SMYNTHURES.

4. Indépendamment des caractères tracés ci-dessus, dont quelques-uns ne sont visibles qu'à un fort grossissement, l'aspect général ou la forme du corps détermine déjà d'une manière certaine le genre auquel appartient un individu. Ainsi les genres *Achorutes* et *Anurophorus*, qui tous deux sont dépourvus d'appendice saltatoire, ont les antennes courtes et les segments égaux, et offrent cependant des différences telles qu'il est impossible de les confondre : les Achorutes ont le corps ovale et tuberculé et les antennes coniques; chez les Anurophorus, il est linéaire, sans tubercules, et les antennes sont cylindriques. Les Podures ont le corps fusiforme; et les Desories l'ont cylindrique; chez les Cyphodeires, le sixième segment du corps est plus long que les trois précédents ensemble; chez les Temnocères, c'est le cinquième qui est le plus long; les Orchesellès enfin diffèrent des Dégéeries par leurs antennes qui sont toujours coudées.

5. Ainsi que les Lépismènes, les Anoploures et les Parasites, les *Podurelles* ne subissent point de métamorphoses; telles qu'elles sortent de l'œuf, elles seront toute leur vie, grandissant journellement avec assez de rapidité et changeant de peau tous les douze ou quinze jours environ. Ce changement ou mue, qui, chez la plupart des larves sujettes à ce mode d'accroissement, occasionne toujours des crises pénibles et quelquefois mortelles, ne paraît leur faire éprouver aucune indisposition : après comme avant la mue, l'activité de l'insecte est la même; seulement quand cette mue doit avoir lieu, on le voit se raccourcir, se courber un peu sur lui-même, afin de produire un gonflement nécessaire à la rupture de l'épiderme; celui-ci se fend alors sur le dos, et l'insecte sort en dégageant d'abord la tête, ensuite les pattes postérieures et l'abdomen.

6. Cette peau abandonnée, toujours blanche et sans taches quelle que soit la couleur de l'insecte, emporte avec elle les poils, les écailles, la cornée des yeux, les crochets des tarses, les antennes, etc.; mais examinée au microscope, on voit que ces derniers organes, ainsi que ceux qui servent à la locomotion, ne sont que l'enveloppe des parties analogues de l'insecte : il n'en est pas de même des poils et des écailles qui, enlevés totalement avant la mue, reparaissent en totalité après : aussi le seul moyen de con-

naître la couleur ou le vêtement d'une Podure dépouillée accidentellement, c'est d'attendre le moment de la mue.

7. Quelques heures avant qu'un nouvel épiderme vienne lui rendre avec des couleurs plus vives, les écailles ou les poils que le frottement continuel des corps étrangers au milieu desquels elle vit, lui enlève à chaque instant, la Podure devient blanche, ou plutôt d'un gris très pâle; son corps paraît se couvrir insensiblement de lignes transversales et irrégulières d'un blanc éclatant, dont le nombre augmente et diminue alternativement selon que les mouvements que fait l'animal pour distendre sa peau et en amener la rupture sont plus ou moins prononcés. Ces lignes ne sont donc autre chose que les plis de cette peau ou épiderme, plis qui disparaissent lorsque la tension s'exerce et reparaissent quand un mouvement contraire la fait cesser. Dans cet état, l'épiderme est déjà entièrement détaché du corps et offre l'aspect d'un sac ou plutôt d'un masque blanc qui enveloppe l'insecte de toutes parts. Dès que le dos est découvert, par l'effet de la rupture de l'épiderme, l'insecte s'aide des pattes antérieures pour dégager sa tête; en même temps un mouvement ondulatoire du corps dégage l'abdomen. Cette opération qui dure plusieurs heures, lui cause beaucoup de travail; la bouche surtout est longtemps à se dégarnir, parce que les organes intérieurs changent également de peau; la queue reste constamment dirigée en arrière, et les pattes de devant, qui sortent les premières, aident à dégager les autres, ainsi que les organes buccaux, en appuyant et en piétinant sur la partie de l'épiderme déjà enlevée.

Immédiatement après la mue, l'insecte est généralement un peu pâle, et ce n'est que lorsqu'il a été pendant quelque temps exposé à la lumière qu'il reprend ses couleurs primitives; elles paraissent alors beaucoup plus vives; mais elles ne tardent pas à se ternir un peu, à mesure que le nouvel épiderme prend plus de consistance.

8. Les femelles pondent un nombre d'œufs considérable; j'en ai fait sortir jusqu'à 1360 du ventre de l'une d'elles. Ces œufs étaient très petits, de forme ovale, légèrement comprimés, blancs et transparents; mais exposés à la lumière, ils changèrent bientôt de couleur et devinrent jaunes,

puis bruns. Au centre de chaque œuf était un petit corps globuleux, également blanc et transparent, probablement la vésicule germinative.

Cependant la forme ovale ne doit pas être considérée comme constante dans les œufs des Podurelles; j'en ai trouvé de parfaitement sphériques également bruns et adhérents entre eux par une matière semi-transparente de même couleur; ils ressemblaient à de petites plaques à réseaux, assez semblables à des rayons de miel en miniature et flottaient sur les eaux dormantes au milieu d'une foule de Podurelles de différents genres; ce qui ne m'a pas permis de savoir de quel genre ils provenaient.

9. Au sortir de l'œuf, les Podures sont, comme on le concoit du reste, d'une petitesse extrême; les unes sont rougeâtres, d'autres d'un blanc sale, presque toutes ont la queue dirigée en arrière. L'exiguité de certaines espèces du genre Smynthure surtout est telle, dans le premier âge, qu'il est impossible de les apercevoir sans une assez forte loupe. Cependant, quoiqu'elles soient beaucoup plus pâles qu'elles ne le seront par la suite, on distingue déjà l'indice des taches ou des couleurs qui les caractériseront dans un âge plus avancé. Leur pâleur disparaît presque toujours avec la première ou la seconde mue; en conséquence, les variétés que l'on observe dans beaucoup d'espèces qui ont déjà acquis un certain accroissement, ne sauraient être considérées comme des variétés d'âge; je les croirais plutôt, pour certaines espèces du moins, dépendantes d'influences locales: il est certain que le *Degeeria nivalis,* qui habite les montagnes, n'a pas exactement la même physionomie que le *Degeeria nivalis* qui se trouve dans les plaines; et cette différence s'observe dans beaucoup d'autres espèces de différents genres. Le nombre de mues que les Podurelles doivent subir avant d'atteindre leur parfait accroissement, ne m'est pas connu; cependant ce nombre doit être bien au-delà de huit, puisque j'ai pu observer une succession de mues égale à ce nombre chez quelques individus qui avaient déjà acquis un certain accroissement.

10. Les Podurelles recherchent de préférence les endroits humides et peu exposés à la lumière; on les trouve dans les forêts, sous les pierres, les mousses, dans tous les détritus de végétaux, et même en hiver sous la

neige et la glace. Le *Desoria glacialis*, rapporté des Alpes par M. Desor, vit à la surface et dans les fissures des glaciers, où on le trouve à plusieurs pouces de profondeur. Les recherches les plus minutieuses n'ont pu me le faire découvrir autre part. L'*Achorutes tuberculatus* vit également sous les neiges, où je l'ai rencontré plusieurs fois; il est vrai qu'on le trouve aussi en été sous les mousses et les vieilles écorces des arbres. Plusieurs espèces habitent les caves humides et ne voient jamais la lumière; enfin quelques-unes vivent dans la terre, où on les trouve à un pouce de profondeur; celles-là viennent rarement à la surface.

Cependant quelques espèces semblent ne pas éprouver ce besoin d'humidité et d'ombre si nécessaire à l'existence du plus grand nombre; on les voit exposées au soleil, courir sur le sable dans les allées de nos jardins ou sur la poussière aux bords des routes. D'autres vivent dans nos appartements les plus secs; mais elles sont peu nombreuses, et je suis convaincu qu'on ne les trouve ainsi qu'accidentellement, car j'ai rencontré les mêmes espèces et en bien plus grande quantité, sous les mousses humides des forêts.

11. L'humidité et même le froid paraissent donc être une des conditions de leur existence; aussi est-ce vers la fin de l'automne qu'on les trouve en plus grand nombre. Ce besoin d'humidité pourrait peut-être s'expliquer par l'extrême activité avec laquelle la transpiration s'effectue chez ces petits animaux, transpiration dont l'entretien exige nécessairement une continuelle absorption de liquide. Si dans des circonstances atmosphériques favorables à l'observation, on place une Podure entre deux verres concaves, ceux-ci deviennent troubles ou se couvrent de particules humides en deux ou trois secondes, et si rien ne vient alimenter cette transpiration, la Podure se dessèche et meurt en peu de temps. Renfermée dans un vase contenant de la terre humide, une Podure peut y vivre plusieurs semaines et plusieurs mois; mais si la terre est sèche, elle périra en quelques heures. Il est cependant plusieurs espèces qui résistent plus longtemps que d'autres à cette absence complète d'humidité, et parmi elles il faut comprendre tout le genre des Cyphodeires, les Tomocères et une partie des

Degeeries. Les écailles qui couvrent leur corps seraient-elles la cause de cette résistance, en opposant à la transpiration un milieu difficile à pénétrer, ou l'organisation capillaire du derme est-elle différente? L'extrême petitesse de ces insectes ne m'a pas permis de m'en assurer. Quoi qu'il en soit, ces espèces sont celles que l'on trouve le plus communément dans les endroits secs; mais comme je l'ai dit plus haut (11), je crois qu'elles n'y sont qu'accidentellement.

Voici du reste le résultat de mes expériences sur le degré de chaleur ou de froid que ces insectes peuvent supporter; mais je dois commencer par dire que toutes ces expériences ainsi que mes observations sur l'anatomie des Podurelles, n'ont été faites que sur une seule espèce, le *Podura similata*, figurée planche 5, fig. 5.

Placée sur de l'eau chauffée à + 36° centigrades, la Podure meurt à l'instant même du contact; à 31°, elle vit environ 10 minutes; mais pendant ce temps la vie ne s'annonce que par quelques faibles mouvements nerveux des pattes. 27° amènent un engourdissement d'environ 20 à 25 minutes, au bout duquel survient la mort; mais si avant l'expiration de ce terme, on replace l'animal sur de l'eau froide, il reprend bientôt toute son activité. Enfin à 24°, aucun symptôme n'indique que cette température de l'eau l'incommode.

Pensant que peut-être le passage subit de l'eau froide à l'eau chaude pourrait les tuer trop promptement, j'exposai au bain-marie et à une chaleur douce mais progressive, un vase plein d'eau dans lequel j'avais mis une centaine de Podurelles. Un thermomètre suspendu au milieu de ce vase et plongeant dans l'eau m'indiquait sa température. Lorsque celui-ci marqua + 20° centigrades, trois ou quatre Podurelles du genre *Anurophorus* moururent; les autres persistèrent jusqu'à 38°. Ainsi l'élévation lente et graduelle de la température de cette eau leur faisait supporter deux degrés de chaleur de plus que losqu'on les plongeait subitement.

Quelques-unes placées sur un morceau de mousseline tendu au milieu d'un vase fermé, ne contenant point d'eau et chauffé de manière à donner à l'air intérieur une température de + 35°, furent desséchées en 5 secondes.

12. Un mélange frigorifique composé de parties égales d'hydrochlorate de soude et de neige, m'ayant donné un abaissement factice de température d'environ 18°, ce qui équivalait à — 11°, la température de l'air le jour où j'opérais étant à + 7°, je plongeai dans le vase qui contenait ce mélange, un autre vase en tôle dans lequel étaient mes Podurelles; elles ne parurent d'abord nullement en souffrir, mais bientôt la congélation de l'eau sur laquelle elles étaient placées amena chez elles une complète inertie; plongées dans l'engourdissement et prises par la glace, elles firent bientôt corps avec elle, en acquirent la solidité et se brisaient comme elle. Après douze heures, pendant lesquelles elles restèrent constamment dans le même état, je les exposai à une température plus douce, afin d'en amener le dégel; à mesure que celui-ci s'opérait, de petits globules d'air se formaient sur toutes la surface de leurs corps; chaque globule paraissait correspondre à un des pores de l'épiderme; ceux des stigmates étaient les plus gros. Ce dégel s'opérant sous mon microscope, j'ai pu en suivre toutes les phases: il dura environ une heure, les globules mirent une demi-heure à se former; pendant ce temps, l'insecte ne donna aucun signe de vie; au bout de demi-heure les globules disparurent et le mouvement commença à renaître d'abord aux tarses, puis insensiblement par tout le corps; enfin au bout d'une heure l'insecte était plein de vie et s'échappait en sautant. D'autres Podurelles, prises par la glace et constamment gelées pendant dix jours consécutifs, sont revenues à la vie de la même manière.

13. Il en est des Podurelles comme des Hyménoptères; quelques-unes vivent en société; d'autres, et c'est le plus grand nombre, sont solitaires. Parmi les premières, quelques espèces ont été nommées aquatiques, quoiqu'elles n'aient aucun des organes qui caractérisent les insectes qui vivent dans l'eau; elles ne nagent pas et périssent en peu de temps quand on les tient au fond de l'eau; mais elles marchent et sautent sur l'eau avec assez de facilité et paraissent en préférer la surface à celle de la terre. Cependant elles quittent souvent cet élément pour se cacher sous les pierres, les mousses, ou s'enfoncer dans les terres humides qui avoisinent les mares qu'elles habitent. Ces migrations, qui se répètent plusieurs fois dans le cours

d'une année et même d'un mois, n'ont d'autres causes que les variations que la température de l'atmosphère amène dans les phénomènes météorologiques; les vents, la pluie, la grêle et tout ce qui peut agiter ou tourmenter la surface de l'eau, les fait fuir et chercher un abri qu'elles quittent pour retourner sur l'élément qu'elles préfèrent, dès que le calme renaît.

14. La vie sociale si nécessaire aux insectes travailleurs tels que les abeilles, les fourmis, les guêpes, etc. n'est pas pour les Podurelles qui vivent en société, d'une absolue nécessité; ce n'est point un travail commun ou le soin des œufs et des petits qui les réunit; ce qui est un besoin urgent pour certains hyménoptères, n'est ici le plus souvent qu'un simple effet du hasard. Un point abondamment fourni d'une nourriture convenable en réunit quelquefois un grand nombre; souvent on trouve ces réunions composées d'une quantité d'espèces et même de genres différents, qui se séparent dès que l'objet de leur réunion n'existe plus.

Une autre cause d'agglomération est dans le plus ou le moins d'œufs que les femelles pondent dans un même endroit. Les Podurelles s'éloignent peu du lieu de leur naissance, parce que, grâce au choix prévoyant de la mère, elles y trouvent toujours une abondante nourriture. Le rayon qu'elles parcourent n'est donc jamais bien étendu; il s'ensuit qu'une agglomération d'œufs doit nécessairement amener une agglomération de Podures et que celle-ci peut exister tant que le point choisi par la femelle pour déposer ses œufs reste pourvu de nourriture.

Cette réunion composée alors d'individus de la même espèce dure quelquefois plusieurs mois, et si l'époque de la ponte arrive dans cet espace de temps, l'agglomération peut se continuer l'année suivante: ce dernier cas, très rare pour les Podurelles terrestres, est presque toujours celui des Podurelles aquatiques.

15. L'âge amène dans l'organisation extérieure des modifications assez sensibles; aussi lorsque j'ai dit § 6 que les Podurelles sortaient de l'œuf telles qu'elles sont toute leur vie, je n'ai voulu dire autre chose sinon qu'elles ne subissent point de métamorphose à la manière d'autres insectes.

Les Desories ont à leur naissance la tête très grosse comparativement au corps; sa longueur égale le quart de la longueur totale de l'insecte et sa largeur, à la base, est une fois et demie celle de la base de l'abdomen; le quatrième article des antennes est presque aussi long à lui seul que les trois précédens pris ensemble; les yeux déjà noirs sont très visibles et la tache de même couleur qui les porte dans un âge plus avancé et qui empêche souvent de les distinguer n'existe pas encore; le prothorax, qui, dans presque toutes les espèces de ce genre, est à peine visible et se confond avec le cou, est alors très distinct et très développé; il égale à-peu-près les autres divisions du thorax; l'abdomen resserré à sa base, renflé et arrondi vers son extrémité et très-comprimé, porte, ainsi que le reste du corps, quelques poils rares, assez courts et d'une couleur foncée; tout l'insecte est blanc et d'une transparence extrême; cependant une légère teinte indique déjà, sur la tête, la couleur que l'animal aura plus tard (voyez fig. 15, pl. 1.) Vingt-quatre heures plus tard, la tête et le thorax ont déjà diminué de volume, les bords latéraux du corps sont plus paralèles et la couleur de celui-ci est plus foncée. Chez les Cyphodeires, la tête, quoique proportionnellement plus petite que chez les Desories, est également beaucoup plus grosse à cet âge qu'elle ne le sera dans l'âge adulte; le paralélisme des côtés latéraux du corps n'existera qu'après la première mue; jusque là le thorax, beaucoup plus développé que l'abdomen, donne à l'insecte l'aspect d'une poire renversée, fig. 21, pl. 1. Les écailles ne paraissent pas encore; mais le brillant de l'épiderme et le chatoiement que produisent sur sa surface les différents angles sous lesquels on l'expose à la lumière, font présumer qu'elles existent peut-être déjà sous une forme rudimentaire.

16. Quelques espèces changent de peau immédiatement après leur naissance; mais ce changement n'amène des modifications que dans la couleur; je citerai comme étant dans ce cas le *Smynthurus ornatus* figuré sous le numéro 20, de pl. 1. Une particularité de cette première mue, c'est qu'il existe encore, après la sortie de l'insecte de l'œuf, quelques cellules embrionales nageant dans un liquide situé entre les deux épidermes; mais ces cellules ne se voient que sur le dos. La peau qu'abandonne l'animal en nais-

sant n'est point une membrane dépendante de l'œuf, comme je l'avais cru d'abord, mais bien l'épiderme entier de l'insecte. En l'examinant avec attention, on en reconnaît toutes les parties, et, comme dans les mues suivantes, elle emporte avec elle ses poils ainsi que l'enveloppe des organes intérieurs de la bouche.

Examiné au microscope, le Smynthurus que je viens de citer, est à sa naissance d'un beau bleu violet plus foncé vers la région anale que partout ailleurs; mais vu à la loupe simple, il est d'un blanc sale et uniforme. Cette couleur disparaît presque entièrement après la mue; il reste bien encore un peu de violet vers le milieu de l'abdomen, mais tout le reste du corps est couvert de points rougeâtres disposés sur un fond jaune pâle et formant des figures irrégulières qui se retrouveront, mais mieux caractérisées, dans l'âge adulte. A l'œil nu, ces points moins foncés en se confondant avec la couleur pâle du fond, font paraître l'insecte d'un rose uniforme.

17. Les divisions segmentaires du corps des Smynthures, qu'il est impossible de déterminer d'une manière précise quand l'insecte a acquis un certain accroissement, sont, dans ce premier âge, très-faciles à reconnaître; comme dans les autres genres, le thorax est composé de trois segments qui portent chacun une paire de pattes; mais l'abdomen n'offre que trois sections visibles, dont la première ou l'antérieure large, bombée et anguleuse postérieurement présente, entre ses deux angles, un enfoncement lunulaire qui embrasse les segments suivants. Ceux-ci étroits, coniques et, comparativement au reste du corps, plus longs qu'ils ne le seront plus tard, forment une espèce d'appendice dirigé en arrière, au bout duquel est l'anus (a) pl. 1, fig. 20.

18. Ce léger aperçu de l'état des Podurelles à leur premier âge nous amène naturellement à étudier la composition des œufs qui les produisent ainsi que le développement successif de l'embryon. Des observations faites sur des corpuscules dont les plus gros n'ont pas un sixième de millimètre en diamètre ne peuvent offrir la même précision que celles qu'offriraient des corps d'un volume plus étendu; cependant, si dans les premiers

jours de son existence, les changements qu'éprouve l'embryon nous échappent, il vient un moment où ce même embryon, ayant déjà acquis un certain accroissement, nous permet de suivre les phases de son développement avec assez de certitude. Ce qui va suivre n'est donc point une histoire complète de l'Embryologie des Podurelles, mais un simple résumé d'une série d'observations faites sur les œufs de ces insectes.

19. On aperçoit quelquefois sous les écorces des vieux arbres, sous les mousses ou sous les pierres, de petites taches blanchâtres assez brillantes quand elles sont frappées par un rayon de lumière, mais qui s'altèrent bientôt si on les y expose longtemps; en les examinant à la loupe, on voit que ces taches sont formées par de petits corps globuleux ou ovulaires, semi-transparents, tantôt isolés les uns des autres, tantôt réunis en masse plus ou moins compacte. Ces petits corps sont des œufs de Podurelles; ils se trouvent répandus partout avec profusion et n'échappent à nos regards que par leur extrême exiguité. Leur enveloppe consiste en une double membrane très-mince et d'une texture en général si délicate, qu'elle cède à la plus légère pression et ne pourrait résister à l'action immédiate de l'atmosphère ni empêcher l'évaporation des fluides qu'elle contient, si la nature n'y avait pourvu en douant les femelles de l'instinct de déposer leurs œufs dans des lieux assez longtemps humides pour que l'éclosion puisse s'opérer et où l'influence de l'air et surtout de la lumière ne peut s'exercer que d'une manière très-indirecte.

Il est cependant quelques espèces dont les œufs, destinés à éclore sur l'eau, et exposés ainsi à toute l'action de la chaleur et de la lumière, offrent une enveloppe beaucoup plus solide. La membrane interne n'est plus alors qu'une pellicule très fine qui ne s'aperçoit guère qu'à l'instant même de l'éclosion, tandis que la membrane extérieure, beaucoup plus épaisse, rigide et presque cassante, oppose par sa texture assez semblable à celle de la corne, un obstacle à une trop prompte évaporation.

20. La forme de l'œuf, sa couleur et le tissu de l'enveloppe varient non seulement d'un genre à l'autre, mais encore d'espèce à espèce; les œufs à enveloppe solide sont en général très peu transparents, lisses, d'une cou-

leur brune plus ou moins foncée et plus souvent oblongs que sphériques : ils appartiennent surtout au genre Podure, pl. 1, fig. 1.

Ceux à enveloppe molle offrent plus de variété dans la forme et la texture de la membrane extérieure; ils sont tantôt oblongs ou ovoïdes, tantôt sphériques ou en sphéroïde aplati de deux côtés; leur couleur est généralement pâle ou plutôt blanche, mais légèrement lavée de bleu, de jaune, de rose ou de violet, selon les espèces. Leur transparence permet de suivre jusqu'à un certain point le développement de l'embryon. La membrane extérieure est lisse dans la plupart des espèces, pointillée ou réticulée dans quelques unes; dans ce dernier cas, les œufs sont parfois velus, garnis de poils longs et serrés; d'autres sont plutôt épineux que velus; les épines longues, flexibles et un peu frisées comme de la laine, affectant toutes les formes et toutes les directions, sont larges à leur base et aiguës à leur extrémité; elles naissent chacune d'une espèce de bulbe formé de deux renflements placés l'un au dessus de l'autre, dont le premier ou l'inférieur est hémisphérique, et le second ou le supérieur, en disque arrondi; c'est au centre de ce dernier qu'est attachée l'épine (pl. 1, fig. 22, 25, 26, 27.)

Dans les œufs réticulés et velus, c'est du point de jonction des lignes qui forment les mailles du réseau, que sortent les poils; ils sont droits ou perpendiculaires au centre de l'œuf et n'ont jamais de bulbe pour base, pl. 1, fig. 16, (voyez pour ces différents œufs les figures 1, 2, 3, 16, 18 et 22, pl. 1).

21. Quand on examine un œuf dans l'ovaire, on distingue, au centre, un petit corps globuleux très transparent, blanc comme le reste de l'œuf, et que l'on ne pourrait apercevoir si la mince pellicule qui l'entoure ne dessinait une ligne circulaire un peu plus sombre. Tout le liquide que contient l'œuf est d'une transparence extrême et ne laisse apercevoir aucune trace d'autres vésicules. Quelque temps après, mais toujours avant la ponte, ce même liquide devient un peu opaque et visqueux, et le globule disparaît pour se retrouver plus tard appliqué contre un point de la paroi interne de l'œuf. Ce globule central est probablement la vésicule germinative; le reste est le vitellus. Dans cet état, l'œuf paraît n'avoir encore qu'une seule membrane

pour enveloppe, celle du jaune; du moins il ne m'a pas été possible d'apercevoir celle qui, après la ponte, enveloppe tout l'œuf. Il paraît qu'au sortir de l'oviducte, l'œuf est recouvert d'un liquide visqueux, qui se concrète au contact de l'air et forme cette membrane tantôt molle et flexible, tantôt solide et cornée, qui lui sert d'enveloppe externe; mais auparavant il s'en est déjà formé une autre beaucoup plus mince, qui renferme le vitellus, dont elle est séparée par un fluide blanc et transparent qui est l'albumen.

Les œufs des Podurelles sont donc composés des parties suivantes : 1° la vésicule germinative; 2° le jaune ou vitellus qui en forme la plus grande partie; 3° la membrane du jaune; 4° l'albumen, liquide transparent et aqueux recouvert par le derme; 5° la membrane du blanc, pellicule très mince et qu'on ne peut guère apercevoir que quelque temps avant l'éclosion; 6° enfin, l'enveloppe externe, membrane plus solide, appliquée immédiatement sur celle du blanc et qui renferme tout le système de l'œuf.

22. Après la ponte, le liquide que contient l'œuf est d'un blanc jaunâtre semi-transparent; le blanc et le jaune paraissent confondus ou du moins ne présentent qu'un liquide d'apparence homogène; et ce n'est que deux jours après, que l'on commence à apercevoir la membrane qui les sépare; le vitellus s'allonge alors insensiblement, de manière à ce que deux points opposés de sa surface restent comme attachés à la membrane extérieure, tandis que le reste se rétrécit et laisse apercevoir, de chaque côté de ces points, un espace irrégulier, blanc et transparent, dans lequel est l'albumen. Le vitellus prend alors la forme d'une poire (fig. 4), et cette disposition piriforme se maintient, mais en se modifiant de jour en jour, jusqu'à l'entier développement de l'embryon; l'un des côtés (fig. 4 *a*) diminue insensiblement de volume, tandis que l'autre (b) augmente; cette première partie sera plus tard la tête et la seconde l'abdomen.

23. Peu de temps après, il se forme dans l'intérieur du jaune de petits corps globulaires assez semblables à des gouttes d'huile, dont le nombre et les dimensions augmentent peu-à-peu et qui changent de place d'un jour à

l'autre (fig. 5, 6) ; le vitellus prend une couleur un peu plus foncée; deux points noirs apparaissent sous la membrane extérieure de l'œuf ; ces points, qui sont les yeux, augmentent de volume dans certaines espèces ou se divisent en sept ou huit points plus petits dans d'autres; dans ce dernier cas, l'emplacement des yeux forme deux protubérances assez visibles à l'extérieur de l'œuf, (fig. 10).

Dès que les yeux commençent à paraître, l'œuf se comprime de manière à prendre la forme d'un sphéroïde aplati ; l'enveloppe extérieure se fend dans son plus grand diamètre et forme deux hémisphères qui s'éloignent insensiblement l'un de l'autre; leur sommet s'affaisse, et leur donne bientôt l'apparence de bonnets grecs, appliqués de chaque côté de la nouvelle membrane, qui devient alors, jusqu'à l'éclosion, membrane extérieure de l'œuf (fig. 8 et 9).

24. Mais pendant que ces changements s'opèrent sur la surface de l'œuf, il s'en fait d'autres dans l'intérieur : le jaune qui a cédé au mouvement de compression de l'enveloppe extérieure se trouve également comprimé de deux côtés : ces parties du jaune où l'aplatissement a eu lieu seront plus tard les côtés latéraux du corps de l'insecte; des plis transversaux se forment successivement; entre chaque pli, le jaune se dilate et des espèces de renflemens indiquent déjà par leur disposition les divisions segmentaires (fig. 7); bientôt la forme générale de l'embryon devient visible; il est replié sur lui-même, les pattes en dedans, de manière à ce que sa tête et l'extrémité postérieure de son corps se touchent. Le jaune ou vitellus s'étend le long du dos qu'il couvre depuis le cou jusqu'à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et c'est par le dos qu'il nourrit l'embryon (fig. 11).

Parvenu à cet état de développement, l'embryon a la tête très-grosse; elle occupe près du tiers de l'espace compris dans l'intérieur de l'œuf; ovoïde et comme enflée, elle ne laisse apercevoir aucun vestige de la bouche; sur sa partie antérieure, en avant des yeux, et s'étendant au delà, sont couchés deux espèces de sacs, longs, cylindriques et sans aucune trace d'articulation : ce sont les antennes; elles s'écartent légèrement

de la base à l'extrémité pour s'étendre, dans les Podurelles à longues antennes, de chaque côté de l'anus (fig. 27).

Le corps, très-étroit, petit, replié sur lui-même, comme je l'ai dit plus haut, n'est bien dessiné que du côté ventral ; la ligne dorsale, c'est-à-dire celle qui doit séparer le dos de l'insecte du vitellus qui l'entoure, n'est pas assez tranchée pour qu'on puisse la distinguer ; le nombre des segmens du corps augmente à mesure que l'embryon se développe ; les pattes et la queue sont, comme les antennes, des sacs cylindriques, sans articulations distinctes ; enfin l'organe placé entre les pattes postérieures et que Latreille a pris pour l'organe sexuel, est très-développé et paraît trois ou quatre fois plus gros qu'il ne le sera dans l'insecte parfait.

25. Si, au moyen d'un fort grossissement, on examine la matière constitutive du jaune, on la voit composée d'une infinité de petits corps globuleux qui, comme dans les œufs des autres ovipares, sont des cellules embryonales. Le centre de chacune de ces cellules est occupé par une vésicule blanche et transparente, le Nucleus, et autour de celui-ci dans un espace compris entre la membrane cellulaire et celle du Nucleus, sont répandus les corpuscules nutritifs ; ceux-ci, d'une petitesse extrême, paraissent d'abord irrégulièrement semés autour du globule central ; mais bientôt et peu de temps avant la rupture de la membrane cellulaire, ils se disposent par groupes de manière à former une espèce de rosace régulière dont le Nucleus est le centre (fig. 12).

26. Déjà avant l'entière absorption du jaune, des mouvements saccadés des organes extérieurs et en particulier des pattes, de la queue, etc., commencent à se manifester dans l'embryon ; ces mouvemens, d'abord très-faibles et peu fréquens, deviennent plus forts et plus continus à mesure que le jaune diminue ; ils indiquent par les plis qu'ils déterminent en s'étendant ou se repliant sur eux-mêmes, l'emplacement des articulations ; bientôt celui des organes intérieurs devient sensible. Les muscles, qui font mouvoir les mandibules et les mâchoires, ainsi que le tube intestinal, sont dans les derniers momens du séjour de l'embryon dans l'œuf, presque continuellement agités.

27. Environ douze jours se sont écoulés depuis l'instant où la femelle a déposé ses œufs; le jaune a entièrement disparu; l'embryon a acquis tout son développement; le moment de l'éclosion est enfin arrivé; pour briser la frêle coquille qui le retient encore, l'insecte s'agite dans tous les sens; il fait plusieurs tours sur lui-même, cherche à s'étendre en appuyant la tête et l'extrémité postérieure du corps sur les parois de l'œuf; les pattes travaillent aussi: bientôt l'enveloppe se déchire, et l'insecte sort, la tête la première et la queue dirigée en arrière.

II.

ESSAI SUR L'ANATOMIE DES PODURELLES.

28. J'ai dit les modifications que les Podurelles éprouvent immédiatement après leur croissance, et j'ai donné un résumé des phénomènes que présente le cours de leur vie; je vais maintenant passer à leur organisation et décrire les différentes parties qui la composent. Les difficultés que l'extrême petitesse de ces insectes oppose à la dissection et le peu de transparence de leurs organes tégumentaires feront comprendre combien il est difficile d'analyser et d'étudier anatomiquement toutes les parties qui constituent leur organisation intérieure. Aussi, malgré plusieurs mois d'observations faites avec la plus minutieuse attention, beaucoup d'organes m'ont échappé et d'autres, quoique aperçus différentes fois, n'ont pu être observés avec assez de précision pour que je puisse les décrire d'une manière satisfaisante.

Enfin, parmi les organes extérieurs il en est aussi quelques-uns dont les fonctions me sont restées inconnues, n'ayant pu admettre celles que Latreille et d'autres naturalistes leur ont attribuées.

DES TÉGUMENTS.

29. L'organisation tégumentaire des Podurelles diffère peu de celle de certaines larves d'autres insectes ; leur peau est un tissu fort mince, flexible, uniformément répandu sur toutes les parties extérieures du corps et s'adaptant à toutes leurs inégalités ; son peu de consistance fait que la plus légère pression suffit pour séparer les parties du corps et amener la mort de l'insecte ; elle est surtout très-molle, quoique peut-être plus épaisse dans les espèces hérissées ou à poils rares et peu serrés qui composent les genres *Achorutes*, *Anurophorus* et *Podura ;* chez celles-ci, la surface de la peau est terne et couverte d'une infinité de points relevés ou enfoncés, plus ou moins réunis par groupes et plus ou moins visibles, où sont les pores de l'épiderme ; dans toutes les autres espèces où le corps est couvert de poils ou d'écailles, la peau est lisse et un peu luisante ; elle ne laisse apercevoir aucune trace de pores et ressemble assez à un mince parchemin.

30. Trois substances déposées par couches concentriques et dont l'organisation est différente, paraissent composer la peau des Podurelles : ce sont, dans l'ordre de leur disposition, l'épiderme, la matière muqueuse ou colorante et le derme.

Membrane transparente, incolore, élastique et molle, quand elle tient au corps, peu flexible et presque cassante quand elle en est séparée, l'épiderme ne présente aucune apparence de fibres ; il est percé d'une infinité de petits trous ou pores plus ou moins visibles, mais qui ne peuvent jamais s'apercevoir que lorsque cet épiderme a été détaché du corps de l'insecte par la mue. Ces pores occupent le centre des points cités dans le paragraphe précédent et sont tantôt ronds, tantôt en carré arrondi vers les angles.

ECAILLES.

31. A l'épiderme sont attachés les poils et les écailles ; ces dernières affectent toutes les formes et varient non-seulement d'un genre à un autre

et d'espèce à espèce, mais encore d'individu à individu ; ainsi deux Podurelles de même espèce peuvent offrir des écailles différentes. La substance des écailles, d'apparence nacrée et transparente, est le plus souvent incolore ; mais, exposées sous différens angles de lumière, elles reflètent toutes les couleurs de l'iris. Cependant plusieurs écailles ont une couleur qui leur est propre ; elles sont alors un peu opaques et offrent une teinte plus foncée vers l'extrémité antérieure que près de leur racine. Quant au dessin ou relief que présente leur surface, il est aussi variable que leur forme; quelques-unes sont pointillées; mais dans le plus grand nombre, la surface est couverte de stries fines, tantôt longitudinales, tantôt transversales, selon la forme de l'écaille, mais toujours paralèlles; enfin, on en trouve où ces stries se croisent de manière à donner à l'écaille l'apparence d'une petite lime et d'autres dont les plis divergens imitent assez bien certaines coquilles bivalves, pl. 2, fig. 1 à 7. Toutes ces différentes écailles se rencontrent souvent sur le même individu, et ne peuvent, en aucun cas, servir de caractères spécifiques.

POILS.

32. Les poils conservent une forme plus constante que les écailles; on en distingue trois espèces, dont l'une, affectée à deux genres seulement, peut au besoin servir de caractère générique.

Dans les espèces sétigères, comme les Achorutes, les Anurophores, les Podures et quelques Desories, les poils sont longs, un peu recourbés et vont en diminuant de la base à l'extrémité; on les trouve disposés régulièrement sur des lignes transversales et équidistans entre eux, dans tout le genre *Podura* (fig. 8, pl. 2), dans l'*Achorutes tuberculatus* (pl. 2, fig. 13), et probablement dans toutes les espèces de ce dernier genre ; ils sont en revanche semés irrégulièrement et plus serrés dans les deux autres genres cités ci-dessus (fig. 9, 10).

Les genres Degeeria et Orchesella ont, outre des poils fins et soyeux qui sont couchés sur le corps, et en couvrent toute la surface, de longs poils clavellés, tronqués obliquement au sommet, qui vont en augmentant d'épais-

seur de la base à l'extrémité ; ces poils, très-longs et un peu recourbés, surtout à leur extrémité, n'appartiennent qu'aux deux genres ci-dessus et ne se rencontrent dans aucun autre genre ; leur massue est écailleuse, ce qui les fait paraître dentelés. Leur base rétrécie en une espèce de radicule ferait croire qu'ils sont profondément enfoncés dans la peau, si l'on ne savait qu'il suffit d'un faible souffle pour les enlever. Un de ces poils est figuré pl. 2, fig. 17.

33. Tous ces poils sont insérés immédiatement sur la peau ou sur de petits tubercules dont le diamètre est à peine plus grand que celui du poil, à sa base ; une seule espèce, l'*Achorutes tuberculatus*, offre ici une exception très-remarquable : chaque poil a pour base un gros tubercule hémisphérique, au centre duquel est un autre tubercule beaucoup plus petit sur lequel est inséré le poil (fig. 14) ; la surface de ces gros tubercules paraît rugueuse à la vue simple, à cause des pores qui la couvrent ; mais, examinée à la loupe, elle se montre divisée en cinq, six ou sept pièces à-peu-près triangulaires, par des lignes qui vont du centre à la circonférence, et dont l'ensemble donne à chaque tubercule l'apparence d'une rosace. Un tubercule de quatre poils est composé de quatre rosaces semblables ; mais si l'on enlève avec précaution la peau de ces tubercules, on voit que chacune des pièces triangulaires dont je viens de parler, recouvre une cellule exactement de même forme et d'un noir profond ; les six ou sept cellules qui composent un tubercule sont séparées les unes des autres par des cloisons droites et d'autant plus blanches qu'elles tranchent avec le fond noir des cellules (pl. 2, fig. 15 et 16). Je n'ai aperçu dans leur intérieur aucun liquide, et j'ignore absolument quelle fonction ces cellules sont destinées à remplir.

34. Sur la face externe du derme qui, comme l'épiderme, est incolore et transparent, mais dont je n'ai pu étudier la texture, se trouve placée une sorte de bouillie liquide, composée d'une infinité d'atomes opaques et colorés, au milieu desquels nagent de petites gouttes d'une huile jaunâtre : cette matière est la matière colorante : l'intensité de sa couche ainsi que sa couleur varient dans les différentes parties du corps de l'insecte ; elle est

mince, le plus souvent jaunâtre et uniformément répandue sous l'abdomen et le thorax; diversement colorée et d'épaisseur inégale sur toute l'étendue du dos.

Du reste, peu de Podurelles ont des couleurs vives et brillantes; leur robe est toujours terne et sombre, et dans presque toutes les espèces, le jaune, le brun ou le noir sont les couleurs qui dominent.

DIVISIONS PRIMAIRES.

35. Les divisions primaires du corps des Podurelles sont les mêmes que celles des autres insectes; la tête s'articule avec le thorax au moyen d'un ligament membraneux qui forme une espèce de cou assez distinct dans quelques espèces, et se résume en une incision transversale très-étroite dans d'autres; mais rien ne distingue, du moins en dessus, le thorax de l'abdomen. Le corps des Podurelles linéaires, depuis la base de la tête jusqu'à son extrémité postérieure, est divisé en neuf segmens dont huit seulement sont visibles dans les genres à tégumens très-velus ou écailleux, tels que les Desories, les Cyphodeires, les Tomocères, les Dégeeries et les Orchéselles : de ces neuf segmens, trois appartiennent au thorax et six à l'abdomen. Les Podurelles globuleuses, qui ne forment encore qu'un seul genre, celui des Smynthures, ont le corps divisé en six segmens, dont trois appartiennent au thorax et trois à l'abdomen.

36. La disposition et la longueur relatives des segmens diffèrent dans chaque genre, et cette différence fournit de bons caractères génériques; ainsi les genres Achorutes, Anurophorus et Podura, dont les segmens sont tous visibles et qui, abstraction faite des autres caractères qui les distinguent, semblent n'être que des variétés les uns des autres quand on les examine isolément, offrent des différences très sensibles quand on les compare : dans les Achorutes les 2ᵉ et 3ᵉ segmens sont les plus longs, les 8ᵉ et 9ᵉ les plus courts; dans les Anurophorus, les plus longs sont les 2ᵉ, 3ᵉ, 6ᵉ et 7ᵉ, et les 1ᵉʳ, 8ᵉ et 9ᵉ sont les plus courts; enfin les Podures n'ont que le 7ᵉ segment qui soit plus long que les autres.

Dans ces trois genres, les segmens sont déterminés par des espèces d'incisions ou étranglemens transversaux plus prononcés sur les côtés latéraux du corps que sur le dos, pl. 2, fig. 17 *b*. Les Desories offrent le même mode de divisions segmentaires; mais ici le nombre des segmens visibles varie : il est tantôt de huit, tantôt de neuf; dans ce dernier cas, le premier est très court et se distingue à peine du cou. Dans tous les autres genres, le bord postérieur d'un segment, replié sur lui-même, couvre le bord antérieur de celui qui le suit (fig. 17 *c*); il en résulte une espèce d'emboîtement qui rend quelquefois les divisions segmentaires très-difficiles à apercevoir. Quant à leurs distances ou à la grandeur relative des segmens, en voici le tableau comparatif.

TABLEAU COMPARATIF DES DIVISIONS SEGMENTAIRES DU CORPS DES PODURELLES.

Achorutes.	Anurophorus.	Podura.	Desoria.	Cyphodeirus.	Tomocerus.	Degeeria.	Orchesella.	Smynthurus.
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	9	9					

En prenant pour unité le pénultième segment du corps, si nous voulons représenter ces différences par des nombres, nous trouvons les proportions suivantes :

	Achorutes.	Anurophorus.	Podura.	Desoria.	Cyphodeirus.	Tomocerus.	Degeeria.	Orchesella.	Smynthurus.
Sg.	1=1.03	1=0.05	1=0.04	1=0.01	1=4	1=3	1=2.05	1=2	1=0.07
	2=2.07	2=1.06	2=0.09	2=1.02	2=1.05	2=2	2=1.05	2=1.06	2=0.09
	3=3	3=1.08	3=0.09	3=1.03	3=0.09	3=1 08	3=1.09	3=1.08	3=1
	4=1.08	4=1.02	4=1	4=0.09	4=1.03	4=2	4=2.03	4=1.02	4=3.07
	5=1.07	5=1.01	5=0.09	5=0.08	5=1.06	5=5.09	5=2.07	5=1.05	5=1
	6=1.09	6=1.09	6=1	6=1.03	6=6	6=2.01	6=6.04	6=3.06	6=0.06
	7=1.07	7=2.02	7=1.05	7=1.01	Un. 7=1	7=1	7=1	7=1	
Un.	8=1	8=1	8=1	8=1	8=0.05	8=0.08	8=1	8=0.05	
	9=0.08	9=0.05	9=0.07	9=0.04					

TÊTE.

37. Reprenant les divisions primaires, nous avons dit que la tête s'articulait avec le corps au moyen d'une espèce de cou membraneux souvent très-peu visible. La forme de la tête est en général celle d'un triangle équilatéral à angles arrondis, dont le cou est la base, et la bouche, ou plutôt l'épistome, le sommet; son diamètre vertical est à peu près égal à son diamètre horizontal, excepté dans le genre *Smynthurus*, où les deux diamètres sont égaux, et dans les genres *Achorutes* et *Podura*, où le vertical est moindre; sa base est droite ou légèrement sinuée et ses tégumens paraissent offrir un peu plus de solidité que ceux du reste du corps; elle est verticale dans le genre *Smynthurus*, inclinée dans les genres *Cyphodeirus* et *Tomocerus* et directe dans tous les autres genres.

38. La boîte ou enveloppe de la tête ne présente aucune apparence de sutures, et n'a d'ouvertures que celles de la bouche et du trou occipital. A l'exception des genres *Achorutes*, *Podura et Smynthurus*, toutes les Podurelles ont l'enveloppe céphalique entièrement lisse ou unie, quand elle est dépouillée de poils ou d'écailles; et si l'on y aperçoit quelques lignes, elles ne sont que l'indice de petits vaisseaux attachés à la surface interne de la peau et qui s'annoncent à l'extérieur par de petits traits plus pâles que le reste du corps.

Aucune dépression, aucune protubérance ne vient rompre l'uniformité de la surface de la tête; mais dans les genres cités ci-dessus, l'extérieur de la tête offre de notables différences: dans les Achorutes, par exemple, la tête paraît divisée en deux parties par un pli transversal de la peau placé en arrière des yeux; elle porte en outre une dixaine de ces tubercules à cellules dont j'ai parlé plus haut (33). Deux autres plis à peu près parallèles et perpendiculaires au pli transversal, forment, en dessus de l'occiput, une espèce de parallélogramme en relief, sur le bord antérieur duquel sont placés quatre tubercules munis chacun d'un long poil raide : entre ces tubercules et la base de la tête, se trouvent deux ou trois rides ondulées et également transversales.

De chaque côté de la tête et près des angles postérieurs, sont deux autres tubercules également munis de poils; enfin, entre les yeux, dont chaque groupe est aussi dominé par une protubérance pareille, on remarque un large bulbe portant quatre poils et qui se trouve composé, quand on enlève son épiderme, de quatre tubercules semblables, intimement liés les uns aux autres et formant un groupe de cellules tout-à-fait pareilles à celles des tubercules isolés (fig. 1, pl. 3, et fig. 16, pl. 2).

Les fig. 2 et 4 de pl. 3 sont des têtes de Podure et de Smynthure; elles offrent également des modifications différentes; chez les Podures (fig. 2), les yeux sont placés dans deux enfoncemens à peu près triangulaires, situés presque au milieu de la tête et en arrière des antennes; ils sont réunis par une dépression transversale.

Les Smynthures (fig. 4) ont également une dépression transversale; mais elle est lunulaire et située en avant des antennes. Ces deux figures étant du reste très-exactes, une plus longue description serait inutile.

YEUX.

39. Les yeux sont placés dans quelques genres presque au milieu de la tête, dans d'autres, sur les côtés latéraux, mais toujours en arrière des antennes : leur nombre et leur disposition fourniraient de bons caractères

génériques, s'ils étaient plus visibles; mais dans plusieurs espèces il est assez difficile de les apercevoir et surtout de les compter.

Ces yeux sont ronds, protubérans, à cornée lisse, brillante, assez épaisse et très-transparente; ils sont recouverts d'une sorte d'épiderme qui n'est autre que la continuation de celui des tégumens et qui s'enlève à chaque moment. Détachés du corps, ils sont entièrement sphériques; la moitié est cachée dans l'intérieur de la tête, l'autre moitié est à l'extérieur : on peut donc conclure de leur convexité que la vue de ces animaux se porte assez loin et peut embrasser un champ beaucoup plus vaste que leur exiguité ne semble le promettre; leur extrême petitesse ne m'a pas permis d'étudier leur organisation intérieure, mais il est probable qu'elle est la même que celle des autres insectes.

40. Disposés par groupes et en nombre égal de chaque côté de la tête, les yeux ont pour base une espèce de capsule plate, de forme irrégulière, et qui paraît composée de deux membranes, l'une supérieure ou extérieure, l'autre inférieure ou cachée dans l'intérieur de la tête, entre lesquelles repose, du moins dans le plus grand nombre, une bouillie très-noire et assez épaisse : ces capsules sont les plaques oculaires. La membrane supérieure, toujours terne, quelle que soit la couleur de la plaque, est percée d'une infinité de pores; visibles à une forte loupe dans quelques espèces, ces pores sont disposés par compartimens et séparés les uns des autres par des lignes lisses ou privées de pores, qui se croisent sous différens angles, et forment une espèce de réseau à mailles irrégulières, grandes et presque carrées, vers la partie postérieure, plus petites et polygones vers la partie antérieure de la plaque (fig. 18, pl. 2).

41. Le nombre des yeux est égal dans plusieurs genres, mais leur disposition varie dans tous; les Achorutes en ont quatre par groupe latéral, deux gros et deux petits. Ces yeux, placés dans un enfoncement ou pli longitudinal formé par un tubercule dont l'axe oblique est du côté latéral de la tête, sont à peine visibles. Leur nombre et leur disposition varient dans les Anurophores; des deux espèces qui me sont connues, l'une, le *fimetarius*, en a quatorze par groupe, l'autre, le *laricis*, n'en a que huit. Les

vrais Podures en ont également huit, les Desories sept, les Cyphodeires huit, les Tomocères sept, dont six grands et un très-petit; les Degeeries huit; les Orcheselles six et les Smynthures huit. Pour leur disposition voyez les fig. 18 à 27 inclusivement de la pl. 2.

ANTENNES.

42. Les antennes varient également dans chaque genre, non pas précisément de forme, mais de longueur; elles sont généralement composées de quatre articles, à l'exception du genre Orchesella qui en a six. Ce sont des organes préoculaires et presque contigus, excepté dans le genre *Smynthurus*, où l'écartement est assez considérable; leur articulation avec la tête est de celle que M. Strauss nomme cotyloïdienne, et leur torulus, large à la base, à bords relevés et égaux, prend la forme d'un gros tubercule plus ou moins saillant selon les espèces.

43. La longueur des antennes, comparée à celle du corps, la forme de quelques-unes et une différence dans l'organisation relative des articles, m'ont donné, par leur constante uniformité dans chaque genre, de bons caractères génériques dont voici l'exposé :

ACHORUTES. Antennes coniques plus courtes que la tête et composées de quatre articles, dont le premier, plus large, forme une espèce de bourrelet (fig. 27, pl. 2.)

ANUROPHORUS. Antennes cylindriques, plus courtes que la tête, légèrement clavellées au sommet et divisées en quatre articles inégaux de forme et de longueur (fig. 29).

PODURA. Antennes droites, cylindriques, moniliformes ou grenues, aussi longues et quelquefois plus courtes que la tête, et composées de quatre articles d'égale longueur, dont le dernier est conique, (fig. 30).

DESORIA. Antennes filiformes, composées de quatre articles souvent inégaux; plus longues que la tête, mais n'égalant jamais la tête et le thorax pris ensemble (fig. 31, *a*, *b*).

CYPHODEIRUS. Antennes également plus longues que la tête et composées de quatre articles plus épais que ceux des Desories et un peu ovoïdes (fig. 31 *b* à peu près).

TOMOCERUS. Antennes sétacées, aussi longues ou plus longues que le corps, composées de quatre articles de longueur inégale, les deux premiers assez courts, en cônes renversés et hérissés d'épines droites. Le troisième très-long, annulé ou composé d'une infinité de petites nervures transversales qui le font paraître multiarticulé et permettent à l'insecte de rouler ses antennes sur elles-mêmes en forme de spirales. Quatrième article court et également annelé (fig. 32 et 32 *a*).

DEGEERIA. Antennes filiformes, composées de quatre articles à peu près d'égale longueur, et plus longues que la tête et le thorax pris ensemble, mais n'égalant jamais celle du corps de l'insecte (fig. 34).

ORCHESELLA. Antennes coudées à la seconde articulation, plus grêles à l'extrémité, presque aussi longues que le corps et composées de six articles d'inégale longueur, les quatre premiers hérissés de poils droits et forts, les deux suivans velus (fig. 33).

SMYNTHURUS. Antennes coudées au milieu, composées de quatre articles, dont le dernier, aussi long ou plus long que les trois qui le précèdent pris ensemble, est annulé ou multiarticulé (fig. 35). Voyez pour ces organes l'explication des fig. 28 et 35 inclusivement pl. 2).

44. Il me reste à signaler les monstruosités fréquentes auxquelles ces organes sont sujets dans quelques espèces, monstruosités que DeGeer avait déjà reconnues et que Latreille, dans un mémoire inséré dans les Annales du Muséum d'histoire naturelle, regarde comme des tâtonnemens de la nature.

Parmi les Podurelles à longues antennes qui vivent dans les bois, les broussailles ou sous les pierres, on trouve très-souvent des individus qui ont un nombre d'articles différent dans chaque antenne : souvent à côté d'une antenne de quatre articles, il y en a une de deux ou trois ; quelquefois aussi l'insecte n'a qu'une antenne et l'emplacement de l'autre n'est in-

diqué que par un court appendice rudimentaire; mais jamais, quel que soit le nombre des articles manquans, l'antenne qui en est privée ne laisse apercevoir la plus légère trace de mutilation; son extrémité est la même que celle de l'antenne entière, et c'est ce phénomène, ainsi que l'inégalité du nombre des yeux qui a fait croire à Latreille que la nature tâtonnait dans la formation de cet être; mais la nature ne tâtonne jamais, et si Latreille, au mérite duquel je suis bien loin de vouloir porter atteinte, avait mieux observé ces petits animaux, il en aurait bientôt reconnu et signalé la cause.

Au nombre des accidens auxquels les Podurelles sont exposées dans le cours de leur vie, il faut compter la perte des antennes: leur peu de consistance les empêche de résister au choc ou au frottement violent des corps qui servent d'abri à ces animaux et que le vent ou toute autre cause agitent et dérangent à chaque instant; aussi, sur sept ou huit Podurelles, il est rare de n'en pas rencontrer une ou deux dont les antennes ont été ainsi mutilées.

Une autre cause de mutilation doit être cherchée dans les efforts que font les Podurelles pour dégager leurs antennes quand elles changent de peau; si les antennes sont longues, le travail est plus pénible, et souvent une portion de l'antenne reste dans la peau abandonnée. Ces peaux, contenant des portions d'antennes ne sont pas rares et se rencontrent fréquemment. Dans ces deux cas, la mutilation est très-visible; la liqueur ou le sang renfermé dans l'organe mutilé, forme, au point où la section a eu lieu, un petit mamelon qui devient rougeâtre en se desséchant; mais avec la mue suivante, le mamelon disparaît et avec lui toute trace de mutilation, et l'extrémité de l'antenne mutilée se retrouve exactement pareille à celle de l'antenne jumelle: seulement, si la section a eu lieu au milieu d'un article, la partie restante se trouvera plus allongée après la mue; mais si c'est sur l'articulation même que la section a lieu, un rudiment d'article remplacera l'article perdu, et ce rudiment se développera davantage à chaque mue. Ainsi, ces organes recroissent lorsqu'un accident quelconque en enlève une partie; mais ils recroissent irrégulièrement, et les monstruosités qui en résultent

sont des phénomènes très-naturels qui se retrouvent chez beaucoup d'autres animaux sujets à une mue complète et périodique, entre autres chez certains reptiles.

Il est à remarquer qu'il ne se forme plus d'articulations, si la section a eu lieu au milieu d'un article; celui-ci s'allonge indéfiniment et l'on trouve quelquefois des Podurelles dont une des antennes, composée d'un seul article, est aussi longue et même plus longue que sa jumelle, qui n'a subi aucune mutilation.

BOUCHE.

45. Par leur organisation buccale, les Podurelles appartiennent à la division des insectes broyeurs; la bouche, située un peu en dessous de la partie antérieure de la tête, est cintrée supérieurement par le labre; l'intérieur en est mou et légèrement vésiculeux; elle se compose de deux lèvres, deux mandibules et deux mâchoires; je n'ai aperçu aucune trace des palpes dont parle Fabricius. Les mandibules et les mâchoires, dont le mouvement est horizontal comme chez tous les insectes broyeurs, étant cachés dans l'intérieur, l'ensemble de la bouche n'offre, à l'extérieur, qu'une espèce de disque à peu près plan, sur lequel on n'aperçoit, à la vue simple, qu'une incision transversale qui est la limite des deux lèvres (pl. 4, fig. 7).

46. La forme de la bouche et des organes qui en dépendent est à-peu-près la même dans tous les genres; un seul, l'Achorutes, déjà si différent des autres par son organisation tégumentaire, l'est encore davantage par son organisation buccale; il n'a ni mandibules, ni mâchoires visibles; la bouche consiste en une trompe conique très-aiguë, dont l'ouverture, située à l'extrémité ou au sommet du cône, est si petite qu'il est présumable que ces insectes ne peuvent se nourrir d'aucune matière solide et que l'humidité des vieux troncs d'arbres sur lesquels on les trouve, est leur seule nourriture : du reste, l'extrême exiguité de cet organe ne m'a pas permis de bien reconnaître sa composition intérieure; l'absence des mandibules et des mâchoires est tout ce que j'ai pu constater (fig. 5, pl. 4).

Cette trompe dirigée en avant, et dont la longueur égale à peu près la moitié de celle de la tête, est comme appliquée à la face inférieure de celle-ci, avec laquelle elle forme un angle d'environ deux degrés; le front qui, chez les Achorutes, est assez proéminent, la recouvre, de manière que lorsque l'insecte est posé sur ses pattes, on aperçoit à peine son extrémité (fig. 1, pl. 3).

47. Nous venons de voir que la bouche des autres Podurelles est autrement constituée; elle est munie de mandibules et de mâchoires assez fortes quoique membraneuses, qui permettent à ces animaux de se nourrir de matières un peu plus solides; en effet, la plupart se nourrissent de conferves et de matières végétales plus ou moins décomposées. Toutes les parties qui composent la bouche sont membraneuses; mais toutes n'ont pas la même consistance. Examinons ces différentes parties en suivant de haut en bas leur position respective.

1° Le *labre*. La lèvre supérieure ou le labre est assez large, un peu cintrée, coupée obliquement sur les côtés latéraux et plus ou moins échancrée au sommet; ce sommet, de couleur brune, a une apparence cornée; la surface du labre est couverte de poils assez longs, équidistans et régulièrement disposés sur des lignes transversales. Près de chaque bord latéral du labre, on remarque une petite pièce ovoïde, dont je n'ai pu reconnaître l'emploi; cette pièce est attachée à l'épistome, avec lequel elle s'articule et porte, à sa surface, un tubercule muni d'un poil. Est-ce ce tubercule que Fabricius a pris pour un palpe? mais alors il n'est pas articulé et sa position permet le doute.

2° Les *mandibules*. Les mandibules, placées immédiatement au dessous du labre, sont blanches, un peu arquées et armées, à leur extrémité, de quatre fortes dents un peu crochues; les mandibules diminuent d'épaisseur de la base à l'extrémité; leur côté extérieur est cintré en largeur, l'intérieur est légèrement concave : à la base de ce même côté intérieur et tout au fond de la bouche, on remarque une surface plane, couverte de stries croisées formant de petites dents en losange tout-à-fait semblables à celles d'une lime, et qui doivent sans doute aider à la trituration des alimens. Cette

surface est bordée de chaque côté par une rangée de bulbes de forme irrégulière et d'une consistance égale à celle du reste des mandibules (fig. 6 *a* pl. 4).

Les muscles mandibulaires s'étendent intérieurement jusqu'à la base de la tête; c'est pour chaque mandibule une espèce de sac, imitant assez bien le doigt d'un gant, dont l'extrémité serait attachée à la base de la mandibule, et l'ouverture au cerveau et à l'angle postérieur de la tête; cette ouverture est triangulaire et de chaque angle part une nervure qui va se perdre à l'extrémité du sac; celui-ci se trouve formé par une membrane qui couvre et réunit ces trois nervures (fig. 8 *c*, pl. 4).

3° Les *mâchoires*. Les mâchoires sont plus courtes que les mandibules ou plus enfoncées dans la bouche; les muscles qui les gouvernent paraissent aussi beaucoup plus forts, ils ont l'aspect de petits os et s'étendent également jusqu'à l'extrémité postérieure de la tête; une membrane très-légère les enveloppe (fig. 8 *d*, pl. 4).

Le lobe terminal, assez épais à sa base, très-arrondi du côté extérieur, concave et garni de poils au côté intérieur, va en diminuant d'épaisseur de la base à l'extrémité; celle-ci est armée de cinq à six fortes dents également crochues, qui se croisent lorsque les mâchoires se réunissent. La tige, longue et grêle, est composée de deux muscles, dont l'un est plus fort que l'autre; ils sont réunis ou plutôt enveloppés par une membrane, de manière à ne former qu'une seule pièce; à l'extrémité du plus gros est une petite rotule sur laquelle se meut le lobe terminal; l'autre muscle est attaché à l'angle intérieur de ce même lobe, qu'il fait mouvoir horizontalement sur sa rotule en s'allongeant ou se raccourcissant (voyez pour plus de détails l'explication des figures qui concernent ces organes, pl. 4).

4° La *lèvre*. La lèvre inférieure, ou la lèvre proprement dite, est très-large; son bord antérieur est un peu échancré et offre, comme celui du labre, une teinte brune et une apparence cornée; à sa base est attachée une pièce triangulaire plus ou moins aiguë au sommet et qui la recouvre en grande partie; cette pièce est le menton; il ne paraît attaché à la lèvre que par sa base; mais il n'a pas de mouvement indépendant et n'est pas articulé avec elle.

Chaque côté de ce menton est occupé par un corps blanc foliacé ou composé de dix à douze petites lames triangulaires, blanches à leur extrémité, disposées sur deux rangs superposés et portant chacune au sommet un poil roide et blanc; ces corps lamelleux sont attachés à la lèvre, dont on aperçoit la base au dessous; ils s'articulent avec elle, et, par leur position et leur mouvement continuel, mais indépendant de celui de la lèvre, ils pourraient bien être des palpes labiaux.

Enfin, au dessous de la lèvre et paraissant lui servir de support, est une pièce en croissant, s'étendant de chaque côté jusqu'aux extrémités latérales de l'épistome et embrassant ainsi, dans son demi-circuit, environ les deux tiers de la circonférence buccale; cette pièce, séparée en deux à sa base par une suture, est la pièce prébasilaire.

THORAX.

48. Les segments de cette seconde division primaire du corps des Podurelles ne diffèrent extérieurement de ceux de l'abdomen que parce qu'ils portent en dessous les organes du mouvement.

Nous avons vu (35) que des neuf segmens qui composent le corps des Podurelles linéaires, trois appartiennent toujours au thorax; ces trois segmens correspondent aux trois divisions principales de cette partie du corps des autres insectes, c'est-à-dire que le premier segment est le *Prothorax*, le second le *Mésothorax*, et le troisième le *Métathorax*; mais le Prothorax n'est guère visible que dans les genres *Achorutes*, *Anurophorus* et *Podura*; dans tous les autres genres, il est complètement nul en dessus et ne se distingue du cou que par la première paire de pattes qu'il porte; le Mésothorax, auquel sont attachées les pattes intermédiaires, devient alors le premier segment du corps.

49. Dans les Podurelles à Prothorax visible, le Mésothorax diffère peu du segment suivant; mais dans toutes les autres il est généralement plus grand; son bord antérieur est arrondi et garni de longs cils très-serrés. Quelquefois ce bord antérieur se prolonge en avant, de manière à couvrir

le cou et même une partie de la tête; alors la tête est insérée dans une cavité cotyloïde plus ou moins prononcée, située au dessous de ce prolongement; c'est ce qui a lieu chez quelques individus des genres *Cyphodeirus* et *Tomocerus* qui paraissent bossus, parce que le Mésothorax est alors très-convexe en dessus, surtout vers la partie antérieure.

50. Les pattes, seuls organes extérieurs dépendant du thorax, n'ont rien de particulier; cylindracées et charnues, à articles tubuleux et à articulations cotyloïdiennes, elles n'ont de différences génériques que leur longueur; elles sont courtes, épaisses, à articles presque ovoïdes dans les trois premiers genres (fig. 8 *b*, pl. 3), longues et grèles dans tous les autres (fig. 8[e]); la jambe se termine par un très-petit article bilobé en dessous à peine visible, qui est le tarse; les deux lobes de celui-ci se réunissent en dessus et forment une espèce de voûte qui recouvre la base d'un crochet bifide terminant la patte.

L'un des crochets du tarse, l'antérieur, est fort, assez recourbé ou crochu comme les griffes des oiseaux et très-aigu; l'autre n'est pas précisément un crochet; c'est plutôt une lame solide, assez mince, surtout à son bord supérieur, tronquée à l'extrémité avec un filet ou poil terminal solide, implanté à l'angle inférieur de la troncature; cette lame, dont le bord intérieur est plus épais, est attachée au côté gauche du crochet antérieur et fait corps avec lui; sa longueur égale à peine la moitié de celle de l'autre (fig. 7 *a*, *b*, pl. 3).

Les pattes de toutes les Podurelles sont velues; quelques-unes sont hérissées de longs poils droits et forts qui les font paraître épineuses.

ABDOMEN.

51. L'abdomen est uni au thorax par le diamètre entier de sa base; il est plus ou moins fusiforme, divisé en six anneaux ou segmens dans les Podurelles linéaires, globuleux et composé seulement de trois segmens dans les Smynthures.

Chaque segment est composé de deux arceaux, l'un dorsal, l'autre ven-

tral, intimement soudés ensemble par leurs extrémités latérales. Les arceaux supérieurs sont plus ou moins cintrés; les inférieurs ont, au milieu; un enfoncement qui va en s'élargissant du premier segment au dernier, de manière à former une rainure longitudinale dans laquelle la queue se place au repos. Les deux segmens qui terminent l'abdomen sont coniques; le dernier, très-petit et souvent peu visible, se termine par l'anus. Ce segment est composé de trois pièces tuberculiformes placées l'une en dessus, et les deux autres en dessous de l'anus, de manière à former, par leur jonction intime, une espèce de triangle dont le centre est occupé par l'ouverture anale. Un seul genre, l'*Achorutes*, diffère de tous les autres en ce que l'anus est placé en dessous du dernier segment, au lieu de l'être à l'extrémité; la pièce supérieure s'y trouve plus grande et plus avancée et porte en outre deux forts tubercules.

52. Les organes extérieurs qui appartiennent à l'abdomen sont, en dessus, les orifices de la respiration et, en dessous, la queue et cet appendice charnu placé sous le ventre, que Latreille a pris pour l'organe sexuel, mais que je crois loin d'être appelé à remplir les fonctions de la reproduction. Nous allons examiner ces différens organes.

Les ouvertures trachéeennes ou stygmates dont je n'ai pu découvrir que huit, sont placées par paires sur les arceaux supérieurs des quatre premiers segmens de l'abdomen. La couleur de leur péritrême, qui est la même que celle du corps de l'insecte, les rend très-difficiles à apercevoir; leur forme est lunulaire; ils occupent le milieu de chaque bord latéral des segmens ci-dessus mentionnés, mais à une distance de ce bord égale au septième environ du diamètre transversal de l'insecte.

Outre ces ouvertures, les trois premiers segmens m'ont offert chacun quatre points enfoncés, ronds, extrêmement petits et disposés de manière à former au milieu de chaque segment un parallélogramme plus ou moins allongé, selon l'espèce; ces points, par leur proximité de petits vaisseaux qui m'ont paru défendre des trachées, m'ont fait croire qu'ils pourraient bien être aussi des ouvertures trachéeennes; de nouvelles observations ne manqueront pas de confirmer ou d'infirmer plus tard cette opinion (fig. 4, pl. 4).

53. La queue, quand elle existe, prend naissance sous le pénultième arceau ventral avec lequel elle s'articule; un seul genre fait exception, c'est le genre *Podura* dont l'insertion caudale a constamment lieu sous l'antépénultième arceau (fig. 10, pl. 3). Elle se compose d'une tige flexible terminée par deux branches sétacées et velues, droites ou arquées et pouvant s'écarter, se rapprocher ou se croiser; l'absence, la présence ou la forme de la queue servent à caractériser différens genres.

Les genres *Achorutes* et *Anurophorus* en sont totalement privés; mais, dans ce dernier, la rainure ventrale existe déjà dans quelques espèces et l'emplacement de la queue est indiqué par un pli transversal ou par une pièce rudimentaire en forme de plaque à peine visible.

Toutes les espèces du genre Podura ont la queue très-courte, mais à base large et occupant presque toute la largeur de l'arceau auquel elle est attachée; sa forme est celle d'un triangle équilatéral; ses filets courts, arqués et comprimés se terminent chacun par un petit article supplémentaire pouvant se mouvoir horizontalement (fig. 11, pl. 3). La *Podura aquatica* de Degeer pourrait servir de type à une subdivision de ce genre en ce que les filets de la queue sont plus longs, plus arqués et presque cylindriques (fig. 4 *a*, pl. 5).

Dans le genre *Desoria*, la queue est beaucoup plus longue, la pièce inférieure ou basilaire est courte et n'atteint jamais la moitié de la longueur totale de cet organe; elle est insérée, ainsi que dans les quatre genres suivans, sous le pénultième arceau ventral; ses filets sont sans appendices ou articles supplémentaires et se terminent en pointe assez aiguë (fig. 12, pl. 3). Ce genre se compose de deux divisions caractérisées par la forme des filets de la queue; dans la première ces filets sont longs, droits et très-aigus; dans la seconde ils sont plus courts, arqués et un peu obtus; le *Desoria viatica* (*Podura viatica* des auteurs) est le type de la première; le *Desoria glacialis*, celui de la seconde.

Le genre *Cyphodeirus* offre une queue peut-être un peu moins longue que le genre précédent; mais ici les filets terminaux sont assez courts, sans articles supplémentaires, et la pièce basilaire, étroite et presque cylindri-

que, dépasse (quelquefois de beaucoup) la moitié de la longueur totale de cet organe (fig. 13, pl. 3).

Une queue très-longue, à filets un peu plus longs que la pièce basilaire et biarticulés avec le dernier article très-court, et dirigés obliquement du côté intérieur des filets, caractérise le genre *Tomocerus*. Ici la pièce basilaire est également étroite et presque cylindrique, et les filets sont droits et très-menus relativement à leur longueur (fig. 14, pl. 3).

Les genres *Degeeria* et *Orchesella* ont aussi la queue très-longue, étroite et cylindrique; mais, chez ceux-ci, la pièce basilaire est toujours égale en longueur aux filets (fig. 15, pl. 3).

Enfin le genre *Smynthurus* offre une queue à base assez large, beaucoup plus courte que les filets qui sont comprimés, un peu arqués extérieurement et terminés par un article supplémentaire, un peu plus que dans les autres genres où cet article existe (fig. 16, pl. 3).

54. Puissant agent de locomotion, destinée à protéger par une fuite prompte des êtres qui, par leur faiblesse et le manque complet d'organes défensifs, seraient continuellement exposés aux attaques des insectes carnassiers, la queue des Podurelles devait avoir une force musculaire considérable; et, en effet, cette force est telle qu'il est impossible, quand elle est au repos, de la redresser ou de la diriger en arrière sans la rompre: la promptitude avec laquelle le mouvement de cet organe s'exerce, chez certaines Podurelles, et la distance qu'elles peuvent parcourir en quelques secondes, quand elles sont poursuivies, a quelque chose de merveilleux; le nombre de sauts peut s'évaluer, dans le cas que je viens de citer, à deux ou trois par seconde chez les Podurelles qui vivent dans les broussailles, et la longueur de chaque saut peut varier de 5 à 12 pouces. Dans l'action du saut, les filets terminaux, dont l'articulation avec la pièce basilaire est cotyloïdienne, s'écartent afin d'offrir un point d'appui plus large, puis frappant, par un coup sec de cet organe ainsi disposé, la surface sur laquelle elle se trouve, la Podurelle s'élève et va tomber un peu plus loin; mais avant d'avoir atteint ce but, c'est-à-dire pendant l'ascension, la queue a déjà repris sa première position sous le ventre et se trouve toute prête à

frapper de nouveau la terre pour un second saut à l'instant même de la chute.

55. Ce n'est point sur le dos, comme l'a dit DeGeer, que la Podurelle retombe à chaque saut ; c'est au contraire toujours sur les pattes ; le cas cité par cet habile observateur n'a lieu que lorsque l'un des filets terminaux manque. Cependant j'ai observé que quelques espèces de celles qui vivent sur l'eau retombaient assez souvent de cette manière; peut-être que la mobilité de la surface sur laquelle on les trouve et l'exiguité de leur appendice saltatoire en sont la seule cause.

Quoi qu'il en soit, ces petits animaux sont encore un exemple de la sage économie avec laquelle la nature a su donner à chaque être les organes qui lui conviennent et rien de plus ; destinés à vivre sous les écorces des vieux arbres ou dans l'intérieur de la terre, les Achorutes et les Anurophores n'ont point d'appendices saltatoires ; ils leur seraient inutiles ; mais une queue forte et d'une action puissante devenait nécessaire aux Podurelles qui, vivant dans les broussailles et dans les pierres, avaient souvent des obstacles difficiles à franchir.

56. J'ai dit (51) qu'à l'état de repos la queue se logeait dans une rainure ou gouttière longitudinale située sous le ventre ; cette gouttière, plus ou moins profonde, selon que la queue est plus ou moins épaisse, est luisante et comme vernissée ; elle offre, sur sa ligne médiane, et à une distance de l'insertion caudale, toujours égale à la longueur de la pièce basilaire de cet organe, une petite pièce blanche, saillante, multiarticulée, presque toujours dirigée en arrière et dont le sommet est quelquefois simple, mais le plus souvent bifide. Quand la queue est au repos, cette pièce se trouve remplir exactement l'espace compris entre les bases des filets à l'extrémité de la pièce basilaire, sur laquelle elle appuie fortement en se recourbant en arrière comme un crochet destiné à la soutenir. La force de ce petit organe est considérable si on la compare à son extrême exiguité ; il suffit d'en faire la section pour se convaincre que c'est à lui qu'appartient la plus grande part de la résistance qu'on éprouve quand on veut redresser la queue de ces animaux, ou la faire sortir de sa rainure ; il est probable

que son usage est de donner plus de force à l'action du saut, par la pression qu'elle oppose à la tension des muscles de la queue, lorsque cette action doit avoir lieu; pression qui, venant à cesser tout-à-coup par la volonté de l'insecte, force la queue à se jeter brusquement en arrière en frappant violemment la terre. Il est certain que cet organe se redresse chaque fois que l'insecte saute et se recourbe ensuite sur la queue dès que celle-ci a repris sa position naturelle.

57. A l'extrémité antérieure de la rainure ventrale, près du bord postérieur du métathorax et sous le premier segment de l'abdomen, est situé l'organe que Latreille regarde comme celui de la reproduction, mais que je ne puis admettre jusqu'à présent comme tel, quoique je n'aie pu encore découvrir les organes sexuels de ces insectes. En effet, sur plusieurs centaines d'individus de la même espèce, qui m'ont servi à faire mes observations, aucun ne m'a présenté la plus légère différence dans la constitution de cet organe; au contraire, tous m'ont offert l'identité la plus absolue; or il est présumable que dans ce nombre, il devait s'en trouver des deux sexes et cela d'autant plus que la plupart de mes observations ayant été faites dans le temps de la ponte, j'ai pu reconnaître aux ovaires un grand nombre de femelles; mais ces ovaires, quelque apparens qu'ils soient, n'ont pu m'aider à découvrir l'oviducte ni aucune autre des parties qui composent les organes génitaux des femelles; ceux des mâles me sont également restés inconnus; cependant un petit corps cylindrique, terminé par un bouton bilobé que j'ai fait sortir quelquefois de l'ouverture anale, au moyen d'une légère pression, à l'époque où les femelles pondent, me fait soupçonner que l'organe sexuel des mâles pourrait bien être situé à l'extrémité de l'abdomen.

Je l'ai déjà dit (28), les difficultés que l'extrême petitesse de ces insectes oppose à la dissection, rendent fort difficile l'étude de leur organisation intérieure qui peut-être restera encore longtemps inconnue; le hasard seul, en rendant un observateur témoin d'un accouplement, pourra faire découvrir leurs organes génitaux, mais un pareil hasard est difficile à prévoir. J'ai conservé et nourri des Podurelles pendant six mois, les exami-

nant plusieurs fois par jour ; ces Podurelles m'ont fait des œufs , dont à peu de chose près j'ai pu suivre l'éclosion ; mais l'accouplement et la ponte m'ont toujours échappé.

58. Quant à l'organe qui nous occupe, sa forme varie dans plusieurs genres; simple tubercule fendu au milieu, dans les genres *Achorutes*, *Anurophorus* et *Podura*, il s'allonge, prend une forme cylindrique et se termine par un gros bouton bilobé et rétractile dans tous les autres ; sa longueur est en raison directe des pattes ; l'incision ou fente longitudinale qui en divise le sommet en deux lobes, ne m'a pas paru très-profonde ; elle ne pénètre pas jusque dans l'intérieur du corps ; c'est probablement cette incision que Latreille aura prise pour une ouverture, et qui lui aura fait penser que cet organe était l'organe sexuel. Chaque lobe terminal a la faculté de se gonfler ou plutôt de s'allonger en s'étendant latéralement, de manière à faire à-peu-près disparaître l'incision : cette faculté rétractile, très-restreinte dans les Podurelles linéaires, prend un développement considérable dans les Smynthures, où chaque lobe se transforme en une espèce de tentacule long, cylindrique, coudé au milieu, du côté intérieur, et doué d'un mouvement rétractile exactement pareil à celui des tentacules oculaires des Limaces. La longueur que ces tentacules peuvent atteindre en se développant est à peu de chose près égale à celle des pattes ; ils sont blancs , semi-transparens et continuellement invisqués par une humeur muqueuse et abondante, fournie par de petites glandes fort nombreuses et disposées régulièrement sur toute leur surface (pl. 3, fig. 22).

Les Smynthures peuvent diriger ces filets dans tous les sens , les étendre ou les rouler en spirale, et les faire sortir simultanément ou alternativement de l'organe tubuliforme qui les porte.

59. Il semble que la nature en refusant à ces insectes les ailes qu'elle a accordées à tant d'autres, ait voulu y suppléer ou les dédommager en leur donnant tous les moyens de se transporter facilement d'un endroit à un autre et de vaincre les obstacles qu'ils pourraient rencontrer sur leur route. Je dis ceci à propos de l'organe que je viens d'essayer de dé-

crire, et qui dans certaines circonstances devient encore pour ces animaux un agent locomoteur sinon très-actif, du moins très-nécessaire. J'ai dit plus haut que la longueur de cet organe est en raison directe de celle des pattes; il serait plus exact de dire qu'elle est en raison directe de la distance à laquelle les pattes soutiennent le corps au-dessus de la surface du sol; en effet, sa longueur est toujours égale à cette distance, moins celle que les lobes peuvent atteindre en s'allongeant; il en résulte que lorsque l'insecte marche sur une surface horizontale ou peu inclinée et rugueuse, cet organe se trouve soutenu au-dessus du sol et ne peut être endommagé par aucun frottement; mais sur une surface polie et verticale, comme une glace par exemple, sur laquelle l'insecte ne peut se soutenir que difficilement à l'aide seule de ses pattes, les deux lobes de l'organe en question deviennent leurs auxiliaires en s'allongeant et s'appliquant sur le plan de position auquel ils s'attachent au moyen de l'humeur muqueuse qu'ils fournissent.

60. Nous venons d'examiner les différentes parties qui constituent la charpente extérieure du corps des Podurelles, il nous reste maintenant à étudier leur organisation intérieure; mais ici les difficultés presque insurmontables dont j'ai parlé plus haut rendront mes observations fort incomplètes; les seuls organes à-peu-près reconnus sont ceux de la digestion et de la respiration; ainsi que je l'ai dit dans un précédent paragraphe, ceux de la reproduction m'ont complètement échappé jusqu'à ce jour; j'ai pu reconnaître également, mais dans le genre *Smynthurus* seulement, quelques parties du système nerveux; enfin j'ai pu constater dans ces derniers temps l'existence d'un vaisseau dorsal et d'une circulation extravasculaire.

SYSTÈME NERVEUX.

(Fig. 1, pl. 4).

61. Ce système que je n'ai pu découvrir dans les Podurelles linéaires, et qui est à peine visible dans les Podurelles globuleuses, se présente sous la forme d'un double cordon médullaire qui s'étend depuis la tête jusqu'à l'in-

sertion de l'abdomen au thorax, où il se termine par un renflement ou ganglion ovoïde ; de ce ganglion partent trois autres cordons médullaires dont l'un se rend en droite ligne à l'extrémité postérieure du corps, et les deux autres, obliquant à droite et à gauche, se perdent dans le premier et le plus gros segment de l'abdomen.

Trois autres ganglions dont l'un, correspondant au thorax, occupe le milieu de ce double cordon, et les deux autres son extrémité antérieure et constituent le cerveau, sont tout ce que j'ai pu reconnaître de ce système.

62. Des deux ganglions céphaliques, l'un, le *sus-ésophagien*, est gros et ovoïde ; il porte en avant les nerfs antennaires, et de chaque côté les nerfs optiques, qui sont gros, courts et précédés chacun par un bulbe peu distinct qui se confond avec la base du nerf optique.

Ce ganglion qui est le cerveau proprement dit, forme avec les deux bulbes ou lobes optiques qui l'accompagnent, une grande masse blanche qui occupe la plus grande partie de l'intérieur de la tête en s'étendant transversalement ; cette masse paraît d'autant plus grande qu'elle est entièrement recouverte par une substance également blanche, et qui paraît composée d'une infinité de petits cordons vermiculaires, différemment contournés et serrés les uns contre les autres, de manière à former des éminences irrégulières qui imitent assez bien les circonvolutions cérébrales des animaux supérieurs ; cette substance occupe toute la partie postérieure de la tête, et recouvre plus particulièrement les côtés latéraux du ganglion sus-ésophagien où sont insérés les nerfs optiques.

63. L'autre ganglion céphalique, beaucoup plus petit que le précédent, est situé en dehors de l'ésophage, au milieu de l'incision transversale qui sépare la tête du cou, ensorte que sa partie antérieure se trouve être dans la tête, et sa partie postérieure dans le cou ; ce ganglion est le *sous-ésophagien;* il s'unit au ganglion supérieur par deux cordons médullaires très-courts, un peu arqués, qui embrassent l'ésophage et s'attachent aux côtés latéraux de la partie postérieure du premier ganglion, formant ainsi le collier de l'ésophage.

64. Voilà tout ce que j'ai pu découvrir sur le système nerveux de ces insectes; dans la figure que j'en donne, j'ai dû allonger un peu les cordons médullaires qui forment le collier, afin de les rendre sensibles à la vue; en les rendant tels que la nature nous les présente, il eût été impossible de distinguer le ganglion sous-ésophagien du ganglion supérieur.

DIGESTION.

(Fig. 2, pl. 4).

65. J'ai décrit (47) les organes qui président à la première trituration des alimens; il nous reste à examiner l'appareil destiné à les recevoir momentanément et à préparer leur élaboration. Cet appareil consiste en un tube dont le diamètre varie dans différentes parties de sa longueur, mais qui va directement de la tête à l'extrémité du corps sans faire de circonvolution; les parties qui le composent sont l'*ésophage*, le *jabot*, le *ventricule chylifère*, les *vaisseaux hépatiques*, l'*intestin grêle* et le *cœcum*.

66. L'ésophage est de forme tubulaire et d'une ténuité presque capillaire; il s'étend depuis la bouche jusque un peu au-dessous du premier segment thoracique, où il s'évase pour former le jabot; sa partie antérieure qui fait suite à la cavité buccale, est légèrement évasée en entonnoir; sa partie postérieure, intimement unie au jabot, n'offre aucune trace extérieure de séparation.

67. Le jabot paraît n'être qu'une simple dilatation de l'ésophage, dont le diamètre varie selon que l'insecte a plus ou moins mangé; il s'affaisse sur lui-même quand il est vide, et sa partie postérieure se couvre de petites rides longitudinales.

68. Le ventricule chylifère dont le diamètre est à-peu-près égal au tiers du diamètre de l'insecte, s'étend depuis le bord postérieur du mésothorax jusqu'au bord antérieur de l'antépénultième segment abdominal; il est séparé du jabot par un rétrécissement annulaire assez prononcé et se termine par un autre rétrécissement ou sphincter où sont insérés les vaisseaux hépatiques, et qui le sépare de l'intestin grêle. Sa membrane exté-

rieure ou musculaire présente plusieurs fibres longitudinales assez régulièrement espacées, et, dans l'espace compris entre chaque fibre, des rides transversales et irrégulières ; la membrane intérieure est granulée.

Le mouvement péristaltique de ce ventricule est très-sensible, surtout vers sa partie antérieure; il est tantôt ascendant, tantôt descendant, et pour l'apercevoir, il suffit de placer une Podurelle entre deux verres plats et de l'éclairer en dessus au moyen d'un héliostate.

69. Les vaisseaux hépatiques, dont je n'ai pu au juste reconnaître le nombre, mais que je crois être de six, sont tubuleux et filiformes ou du même diamètre dans toute leur longueur; ils sont insérés immédiatement au-dessus du rétrécissement pylorique; leur longueur égale à peine la moitié de celle du ventricule chylifère ; du reste, leur extrême ténuité et leur peu de consistance ne m'ont pas permis de les étudier en détail.

70. Le rétrécissement qui termine le ventricule chylifère, et sur lequel sont insérés les vaisseaux hépatiques, marque la limite antérieure de l'intestin grêle ; celui-ci est court, évasé en entonnoir, ayant son bord antérieur ondulé et recouvrant un peu l'extrémité postérieure du ventricule ; sa membrane extérieure offre également des fibres longitudinales et des fibres transversales, mais plus serrées ou moins espacées que celles de l'organe précédent. Cet intestin est suivi du cœcum, dont la surface est parfaitement lisse et qui termine le tube digestif. Ce dernier organe est pyriforme : d'abord renflé et comme globuleux, vers sa partie antérieure, il diminue insensiblement de diamètre jusqu'à son extrémité qui est séparée de l'anus par un léger rétrécissement.

RESPIRATION ET CIRCULATION.

(Fig. 3, pl. 4).

71. J'ai déjà parlé des orifices respiratoires (52). J'ai dit qu'ils étaient situés sur les côtés latéraux des arceaux supérieurs du ventre ; c'est également sur les lignes latérales du corps qu'on trouve les deux principaux troncs du système trachéen; ils apparaissent sous la forme de tubes d'un

blanc argenté et légèrement ondulés, qui s'étendent depuis la tête jusqu'à l'origine du dernier segment ventral; chaque ondulation, qui correspond à un anneau, est un peu renflée vers sa partie antérieure, et c'est du sommet de ce renflement ou de son extrémité antérieure que partent les ramifications qui se répandent dans toutes les parties du corps, et les rameaux qui communiquent directement avec les orifices extérieurs ou stygmates.

Un sac pneumatique oblong ou plutôt fusiforme, dont l'origine est au point où naissent les ramifications, et qui s'étend parallélement au tronc principal, accompagne chaque ondulation : ces sacs, au nombre de six de chaque côté, sont situés sur le côté interne de chaque tronc; leur courbure, en opposition avec celle des ondulations, donne à l'ensemble de chaque trachée l'apparence d'une chaîne à anneaux oblongs ou très-allongés; de l'extrémité postérieure de chaque sac partent deux rameaux dont l'un se dirige du côté latéral du corps de l'insecte, en passant en dessous de la principale trachée.

72. Tel est l'aspect sous lequel se présente le système trachéen des Podurelles; il nous reste à examiner le mouvement de translation du fluide sanguin, phénomène intimement lié à celui dont les trachées sont les organes, et qui mérite d'autant plus notre attention, que, dans les animaux qui nous occupent, il vient appuyer les belles observations de Carus sur la circulation du sang chez les insectes.

73. Fluide transparent et d'un jaune d'ambre très-clair, le sang, chez les Podurelles, est, comme chez tous les insectes, répandu dans toutes les parties du corps; son mouvement est rendu manifeste par les globules qu'il contient et par la transparence partielle des tégumens de certaines espèces. Ces globules, gros et sphériques dans quelques individus, ovoïdes et comprimés dans d'autres, mais quoique transparens, toujours d'une couleur plus sombre que le fluide au milieu duquel ils nagent, disparaissent complètement dans certains genres, ou du moins deviennent si petits qu'ils échappent à l'observation.

74. Mêlé avec de l'eau, le sang des Podurelles se coagule et forme une matière visqueuse qui, desséchée, devient cassante. Extrait quelque temps

après la mort de l'insecte, il contient de grosses gouttes d'une huile jaunâtre qui répand une odeur nauséabonde quand on la brûle.

75. Si, amenant un rayon de lumière favorable, on place une Podure sous le microscope, on aperçoit bientôt de chaque côté du corps un fort courant partant de la tête et se dirigeant vers l'extrémité postérieure : ces deux courans principaux alimentent d'autres courans secondaires qui portent le fluide sanguin vers tous les organes extérieurs, tels que les pattes, les antennes, etc., et vont sans cesse renouveler celui qu'ils renferment; mais ce sang n'est contenu dans aucun vaisseau particulier; il baigne tous les organes intérieurs, et le champ qu'il peut parcourir n'est limité que par la peau ou l'enveloppe extérieure du corps. Ainsi que je viens de le dire, le mouvement de ce fluide n'est rendu visible que par celui des corpuscules qu'il contient; ce mouvement n'est pas continu, mais il procède par secousses. En suivant avec attention la marche d'un globule, on le voit reculer et avancer alternativement et dans les proportions de 1 à 3, jusqu'à ce qu'il ait atteint l'extrémité du corps ou de l'organe vers lequel il se dirige. Ces secousses ou pulsations, dont le nombre varie avec l'âge, correspondent exactement au mouvement de systole et de diastole de la partie antérieure du vaisseau dorsal; dans l'enfance, leur nombre est considérable; dans l'âge adulte il se réduit, et varie entre 60 et 80 par minute. En plaçant une Podurelle entre deux verres plats et légers, de manière à gêner ses mouvemens sans l'écraser, on augmente considérablement le nombre des pulsations, qui s'élèvent alors quelquefois à 160 par minute. Cette augmentation ne peut être attribuée qu'aux violens efforts que fait l'insecte pour se débarrasser du poids qui pèse sur lui.

76. Ce mouvement circulatoire du fluide sanguin a pour centre d'impulsion le vaisseau dorsal, dont l'extrême ténuité ne m'a pas permis d'étudier l'organisation intérieure: tubuleux, droit et superposé au canal intestinal, il s'étend depuis la tête jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, en suivant la ligne médiane du dos, sous laquelle il est retenu par une couche de tissu graisseux. Son extrémité antérieure s'infléchit pour entrer dans la tête; le reste suit la courbure du dos.

Ce tube est divisé en neuf parties, qui toutes, à l'exception de la première, sont un peu renflées à leur extrémité antérieure et légèrement rétrécies à l'extrémité opposée; le renflement de la première est en sens inverse et son rétrécissement beaucoup plus prononcé; ces divisions sont autant de chambres ou de cellules séparées probablement par des valvules internes et douées d'un mouvement régulier, mais alternatif, de contraction et de dilatation, mouvement qui, après avoir amené le sang dans l'intérieur des cellules postérieures, le pousse en avant et le force à sortir par la partie antérieure du vaisseau dorsal, pour se répandre de nouveau dans les différentes parties du corps de l'insecte.

Je n'ai pas aperçu les ouvertures latérales de ces cellules; mais le mouvement oblique des globules du sang, qui avoisinent le vaisseau dorsal dans les deux courans latéraux, et leur disparition, quand ils en atteignent les bords, me font supposer qu'elles existent.

77. Quoique le mouvement de translation du sang soit assez régulier, il est cependant sujet à des intermittences qui durent quelquefois plusieurs heures; le sang paraît alors s'arrêter tout-à-coup; une espèce d'hésitation se manifeste dans les globules qui oscillent en avant et en arrière et semblent vouloir se diriger en sens opposé : bientôt toute oscillation cesse et on n'aperçoit plus qu'un faible mouvement contractile du vaisseau dorsal. Cet état, dont la durée est plus ou moins longue, et qui paraît n'exercer aucune influence fâcheuse sur l'insecte, se termine par de nouvelles oscillations, dont le champ s'étend de plus en plus, jusqu'à ce que la circulation ait repris son cours normal.

III.

MONOGRAPHIES.

PREMIÈRE DIVISION. CORPS LINÉAIRE.

A. Point d'appendice saltatoire.

PREMIER GENRE.

Achorutes Templeton.

Caractères génériques. Antennes coniques, plus courtes que la tête et composées de quatre articles. Quatre yeux de chaque côté de la tête, disposés sur une ligne courbe et longitudinale. Bouche très-petite, sans mandibules ni mâchoires visibles, située à l'extrémité d'une trompe conique, qui est placée sous la tête et dirigée en avant. Corps comprimé, divisé en neuf segmens par des étranglemens et terminé par deux gros tubercules. Pattes très-courtes. Anus placé en dessous de l'extrémité de l'abdomen. Point de rainure ventrale. Point d'écailles.

Achorutes tuberculatus Mihi.

(Pl. 5, fig. 1).

Entièrement d'un gris terreux en dessus, plus pâle et un peu jaunâtre en dessous. Corps comprimé, légèrement fusiforme vers la région abdominale. Le premier segment thoracique de moitié plus court que les deux suivans; les segmens abdominaux d'égale longueur.

Deux plis longitudinaux sur le dos et un pareil de chaque côté du corps, près des bords latéraux, divisent chaque arceau dorsal en cinq gros tubercules, dont le plus gros, celui du milieu, porte deux petits boutons allongés longitudinalement, sur chacun desquels est inséré un assez long poil blanc; chaque tubercule, placé à droite et à gauche de celui-ci, porte également un bouton et un poil pareils.

Tête triangulaire. Plaques oculaires ovales, enfoncées, obliquant l'une vers l'autre par leur extrémité antérieure, de couleur sombre, et ayant chacune, au bord antérieur, une protubérance allongée, à l'extrémité de laquelle est un long poil blanc. Yeux très-petits, à peine visibles. Pattes très-courtes. Marche très-lente.

Longueur, environ deux millimètres. Habite, en hiver, sous les mousses humides et sous les pierres, dans les forêts, et, en été, sous les écorces des vieux arbres; assez abondant à Hauterive, près de Neuchâtel.

Observation. Quoique la tête soit formée d'une seule pièce, un pli transversal, situé vers le milieu, semble la diviser en deux; sur la partie postérieure de la tête, mais près du pli, on remarque quatre tubercules pareils à ceux du corps et portant chacun un poil; la partie inférieure des joues porte également deux tubercules semblables (fig. 1, pl. 3).

Cette espèce offre une variété bleuâtre ayant le dessous du corps blanc, et une seconde entièrement d'un blanc d'albâtre.

DEUXIÈME GENRE.

Anurophorus Mihi.

Caractères génériques. Nombre des yeux variant de treize à vingt-huit et placés sur les côtés de la tête. Antennes plus courtes que la tête, légèrement clavellées et divisées en quatre articles inégaux. Corps divisé en neuf segmens inégaux, séparés par des étranglemens. Pattes courtes. Queue quelquefois rudimentaire, ou indiquée par une petite pièce semi-

ovalaire, impropre au saut. Une rainure ventrale souvent très-prononcée. Organe rétractile du ventre très-court. Des mandibules et des mâchoires. Point d'écailles.

I. Anurophorus fimetarius Mihi.

(Pl. 1, fig. 2).

Linnée Syst. nat. II, 1,014, *Podura fimetaria.*
Fabricius Entom. system. II, 67, *fimetaria.*
Schrank En. ins. Aust. 497, *fimetaria.*
Boisd. et Lac. Faun. ent. des environs de Paris 1,115, *fimetaria.*
Lucas Hist. nat. des anim. art. 565 *fimetaria.*

D'un blanc d'ivoire éclatant. Deuxième et troisième articles des antennes coupés obliquement. Yeux blancs, au nombre de vingt-huit, dont quatorze placés sur deux rangs et sur une ligne courbe et transversale, occupent les deux côtés de la tête en arrière des antennes. Corps lisse, à peine velu; pores de l'épiderme et stygmates visibles à un faible grossissement. Lèvre supérieure très-échancrée. Pattes courtes. Place de la queue, indiquée par une petite plaque semi-circulaire, impropre au saut. Rainure ventrale presque nulle. Deux crochets recourbés en dessus, à l'extrémité de l'abdomen.

Longueur : 2—3 millimètres. Dans les terres grasses, dans les jardins, sous les pots de fleurs, les fumiers et sous toutes les matières végétales en décomposition; très-commun en automne; vit solitaire.

II. Anurophorus laricis Mihi.

(Pl. 1, fig. 3).

Plus petit et plus comprimé que le précédent. Corps irrégulièrement pointillé, d'un noir métallique assez brillant, plus pâle en dessous, avec quelques poils courts et rares; bord postérieur des segmens un peu relevé; deux enfoncemens transversaux au bord antérieur de chaque segment près

de la ligne médiane du dos. Antennes plus pâles que le corps ; une légère dépression au sommet de la tête entre les yeux ; ceux-ci noirs et au nombre de seize seulement, disposés par huit sur deux taches en lunule situées en arrière des antennes. Pattes fauves. Rainure ventrale large et profonde ; pas de crochets à l'extrémité de l'abdomen.

Longueur : 1 millimètre et demi. Trouvé pour la première fois à Chaumont sous les écorces du *Larix europea* DC., et plus tard sous celles des pommiers.

B. Un appendice saltatoire.

TROISIÈME GENRE.

Podura Auctor.

Caractères génériques. Corps peu velu, assez comprimé, légèrement fusiforme à la région abdominale ; divisé en neuf segmens bien distincts, formés par des étranglemens et à peu près d'égale longueur, sauf le premier et le dernier, qui sont plus courts. Ces segmens, ridés transversalement, portent de chaque côté un ou deux enfoncemens oblongs très-prononcés.

Antennes droites, moniliformes, composées de quatre articles, dont le dernier est conique ; la longueur de ces organes ne dépasse jamais celle de la tête, et souvent ils sont plus courts.

Seize yeux disposés par huit sur deux taches, de forme irrégulière, assez rapprochées l'une de l'autre et situées presque au milieu de la tête, à une certaine distance des antennes.

Pattes courtes et assez grosses. Appendice saltatoire très-court, triangulaire, large à sa base, à filets terminaux comprimés, un peu arqués et articulés au sommet. Point d'écailles.

† Pas de crochets à l'extrémité du corps.

I. Podura aquatica DeGeer.

(Pl. 5, fig. 4).

DeGeer Mém. VII. 33, pl. 2, fig. 14—15.
Linnée System. nat. II, 1814.
Fabricius Entom. syst. II, 67.
Geoff. Ins. des env. de Paris II, 610. *La Podure noire aquatique.*
Boisd. et Lacord. Faun. Ent. des env. de Paris I, 114.
Lucas Hist. nat. des anim. art. 565.

Corps légèrement fusiforme, épais et d'un noir bleuâtre, très-foncé avec les antennes et les pattes rougeâtres ou quelquefois d'un brun foncé. Plaques oculaires convexes, placées chacune dans un enfoncement très-prononcé. Vertex saillant, portant trois points enfoncés, disposés en triangle. Corps ridé transversalement sur le dos et longitudinalement sur les côtés latéraux. Queue à base assez étroite, à filets très arqués et s'étendant, dans le repos, un peu au delà des pattes intermédiaires.

Longueur : 1 millimètre et demi à 2. Sur l'eau des mares; très-commune dans les carrières d'Hauterive, près Neuchâtel; vit en société.

Observations. Cette Podure diffère de celle décrite sous ce nom par MM. Boisduval et Lacordaire, en ce que ses antennes ne sont pas plus longues que la tête, tandis que la leur a des antennes presque aussi longues que le corps; cependant ils citent DeGeer dans leur synonymie. La Podure aquatique dont DeGeer donne la description se rapporte exactement à la mienne, seulement la figure qu'il en donne n'est pas très-bonne. Comme ces Messieurs n'ont pas représenté leur Podure aquatique, je ne sais à quelle espèce il faut la rapporter.

Cette Podure diffère aussi des autres espèces du même genre par les filets de sa queue, qui sont presque cylindriques, très-longs et brusquement courbés au milieu, de manière à former chacun une espèce d'angle

obtus (pl. 5, fig. 4 *a*), et par les crochets des tarses, qui sont simples et très-longs, différences d'ailleurs connues et fort bien décrites par DeGeer.

II. Podura similata Mihi.

(Pl. 5, fig. 5).

Entièrement d'un gris plombé, non métallique, plus pâle en dessous, avec quelques lignes longitudinales jaunes, très-peu apparentes sur le dos. Deux petites taches de même couleur sur le cou. Yeux d'un noir terne. Queue pâle.

Longueur : 1—2 millim. Sur les eaux stagnantes, en été, et dans les terres humides, vers la fin de l'automne et en hiver ; vit en société ; très-commune.

III. Podura cyanocephala Mihi.

(Pl. 5, fig. 8).

Petite, allongée, fusiforme ; corps d'un blanc sale, pointillé et maculé de gris. Tête et antennes d'un bleu clair, la première offrant quelquefois de petites taches d'un brun léger. Yeux noirs. Pattes et queue blanches, cette dernière très-petite. Cette Podure est un peu transparente et peu agile.

Longueur : 1 millim. En hiver, dans les caves humides ; assez commune ; vit en société.

IV. Podura cellaris Mihi.

(Pl. 5, fig. 9).

Entièrement d'un blanc d'ivoire éclatant. Yeux peu visibles à cause de leur blancheur. Une ligne de points oblongs et enfoncés de chaque côté du corps.

Longueur : 1 millim. Dans les caves ; très-rare.

†† **Deux crochets à l'extrémité du corps.**

V. Podura armata Mihi.

(Pl. 5, fig. 6).

D'un gris verdâtre sur la tête et le dos; dessous du corps, antennes et pattes gris-pâle. Une tache triangulaire d'un brun sombre entre les yeux, et quelques autres taches de même couleur sur le reste de la tête. Yeux noirs. Deux lignes longitudinales et parallèles de taches à-peu-près triangulaires et également brunes, sur le dos. Poils gris. Appendice saltatoire très-court. Deux crochets recourbés en dessus à l'extrémité de l'abdomen, au dessus de l'anus.

Longueur: 1 millim. et demi. Sur les eaux stagnantes; peu commune.

VI. Podura rufescens Mihi.

(Pl. 5, fig. 7).

Yeux noirs. Tête et corps d'un rouge tuile assez vif. Antennes et pattes d'un beau jaune orange. Crochets de l'abdomen très-courts et presque droits.

Longueur : 1 millimètre et demi; se trouve avec la précédente; assez rare.

QUATRIÈME GENRE.

Desoria Agassiz.

Caractères génériques. Corps long, cylindrique, conique à l'extrémité, hérissé de longs poils en forme de soies et divisé en huit segmens séparés par des rétrécissemens transversaux; les deux derniers segmens très-courts, les précédens plus ou moins égaux entre eux, mais n'offrant jamais

une grande différence. Tête directe ou parallèle au plan de position. Antennes de quatre articles, plus longues que la tête, mais n'égalant jamais en longueur la tête et le thorax pris ensemble. Pattes cylindracées, assez longues et grêles. Queue longue, droite, à pièce basilaire très-courte, comparée à la grandeur de l'organe complet. Filets terminaux longs, sétacés et ridés transversalement. Sept yeux, par groupe latéral, situés à la base des antennes, près des bords latéraux de la tête. Point d'écailles. Cou distinct. Ce genre forme deux divisions.

PREMIÈRE DIVISION.

Premier et troisième articles des antennes plus courts que les deux autres. Filets terminaux de la queue un peu arqués et sensiblement plus courts que dans la seconde division (fig. 10 *a* et 10 *b*, pl. 5).

1. Desoria glacialis (*) Mihi. (Desoria saltans Agassiz). (Pl. 5, fig. 10).

Entièrement d'un noir profond; très-velu. Poils courts et blancs. Cou très-distinct, un peu renflé. Thorax cylindrique. Abdomen légèrement fusiforme. Troisième article des antennes un peu ovoïde. Filets de la queue plus arqués que dans les espèces suivantes.

Longueur : 2 millimètres.

Cette espèce a déjà été décrite et figurée dans la *Bibliothèque universelle de Genève* (1841 Tom. 32, p. 384), sous le nom de *Desoria saltans* que lui avait donné M. Agassiz; elle est très-abondante sur les glaciers des Alpes, d'où elle a été rapportée par M. Desor; elle y vit en société innombrable et pénètre même dans les fissures capillaires de la glace à plusieurs pouces de profondeur. Quelquefois certaines parties de la surface du glacier en sont noircies, tant cette podurelle est abondante.

(*) Je n'ai pas cru devoir conserver le nom spécifique de *saltans*, parce qu'il a trait à un caractère qui est commun à toutes les espèces de ce genre et de plusieurs autres.

II. Desoria virescens Mihi.

(Pl. 5, fig. 12).

Semblable au précédent pour la forme, mais plus petit. Corps assez velu et d'un vert de gris un peu pâle, la tête étant plus sombre. Yeux noirs, antennes de même couleur que le corps, mais plus pâles. Dos pointillé de brun avec une ligne longitudinale de taches noires sur chaque côté. Pattes assez courtes et d'un gris jaunâtre, ainsi que la queue.

Longueur : 1—2 millimètres. Dans les jardins, sur la terre; assez rare; vit solitaire.

III. Desoria tigrina Mihi.

(Pl. 5, fig. 11).

Semblable au précédent pour la forme, mais ayant les côtés latéraux du corps un peu plus parallèles. Corps, antennes, pattes et queue d'un gris blanc très-pâle, tête plus foncée. Yeux noirs. Dos pointillé de noir; une ligne longitudinale grise sur le milieu du dos.

Longueur : 1—2 millimètres. Se trouve avec le précédent, dont il n'est peut-être qu'une variété; assez rare et solitaire.

IV. Desoria fulvomaculata Mihi.

(Pl. 6, fig. 8).

Corps large et court, comparé aux autres espèces du même genre, finement pointillé et portant des poils blancs. Côtés latéraux des segmens un peu anguleux; bord postérieur de chaque segment légèrement superposé au bord antérieur du suivant. Tête et corps d'un brun noirâtre très-foncé, la première un peu moins sombre, et portant une légère dépression transversale entre les yeux, et une tache fauve découpée en forme de couronne un peu au-dessous. Plusieurs taches oblongues et de même couleur, dispo-

sées longitudinalement sur le dos; ces taches plus nombreuses sur les deux premiers et le sixième segment du corps. Yeux noirs; pattes et antennes d'un brun jaunâtre assez clair. Extrémité de la queue blanche; base fauve-pâle.

Longueur 1 ½ millimètre. Dans les caves, en hiver; très-rare et solitaire.

V. Desoria cinerea Mihi.

(Pl. 6, fig. 9).

Très-petites. Tête et corps d'un cendré bleuâtre, pointillés de noir en dessus, plus pâle en dessous, avec deux lignes longitudinales de taches oblongues et pâles sur le dos. Antennes blanchâtres, annelées de noir aux articulations. Yeux noirs. Premier segment abdominal assez court; pattes blanches ; pièce basilaire et queue de même couleur que le corps ; filets terminaux blancs et transparens; cette queue très-courte comparée à celle des autres espèces du genre. Insecte peu agile.

Longueur 1—1 ½ millimètre. Très-abondante sous les écorces des vieux arbres, à Hauterive près de Neuchâtel; vit en société.

DEUXIÈME DIVISION.

Articles des antennes égaux entre eux; filets terminaux de la queue longs et sétacés.

VI. Desoria cylindrica Mihi.

(Pl. 6, fig. 1).

Corps cylindrique, droit, d'un brun foncé presque noir, et très-velu, ainsi que la tête. Yeux noirs bordés de brun clair au bord intérieur. Antennes et base de la queue d'un gris sale. Extrémité de l'abdomen conique. Pattes, filets de la queue et poils blancs.

Longueur : 2—3 millimètres. Sur la terre, dans les jardins; assez commune.

VII. Desoria viatica.

(Pl. 6, fig. 2).

Linn. Faun. sueci. N° 1179. *Podura viatica.*
Boisd. et Lacord. Faun. ent. des env. de Paris 1.137.
Geoff. Ins. des env. de Paris. II, 610. *La Podure noire terrestre.*
Lucas Hist. nat. des anim. artic. 564.

Semblable à la précédente, mais entièrement d'un noir mat; sixième segment du corps plus arrondis sur les côtés. Poils gris. Antennes un peu plus grosses. Filets d'un brun-foncé.

Longueur : 2—3 millimètres. Sur la terre, au bord des chemins, où on la trouve quelquefois en rassemblement nombreux ; très-commune.

VIII. Desoria pallida Mihi.

(Pl. 6, fig. 3).

Même forme que la précédente, mais un peu plus courte et plus épaisse, et entièrement d'un brun-jaunâtre clair, lavé de verdâtre. Poils gris. Yeux brun-foncé.

Longueur : 2—2 ½ millimètres. Se trouve au pied des arbres et sur les troncs pourris ; vit solitaire ; commune.

IX. Desoria ebriosa Mihi.

(Pl. 6, fig. 4).

Même forme que les précédentes. Tête et thorax d'un gris verdâtre peu foncé en dessus, et plus clair en dessous. Abdomen, pattes et queue rougeâtres, ces dernières un peu pâles. Antennes grises. Yeux noirs. Poils gris.

Longueur : 1 ½ millimètre. Trouvée aux Valangines près Neuchâtel, sur la terre ; rare.

X. Desoria annulata Mihi.

(Pl. 6, fig. 5).

Fabricius, Ent. syst. II, 67. *Podura annulata.*
Geoff. Ins. des env. de Paris, t. II, p. 606. *La Podure jaune à anneaux noirs.*
Boisd. et Lacord. t. I, p. 114. *Podura annulata.*
Lucas, Hist. nat. des anim. artic. 565. *Podura annulata.*

D'un brun livide pâle, annelé de noir ou brun foncé. Corps très-velu. Yeux noirs. Quelques taches brunes sur la tête et le corps. Filets de la queue blancs.

Longueur : 3 millimètres. Dans les jardins, sur la terre, et sous les pierres; très-commune; vit solitaire.

XI. Desoria riparia Mihi.

(Pl. 6, fig. 6).

DeGeer Mém. 7, p. 28, pl. II, fig. 18 et 19. *Podura aquatica grisea.*

Tête presque globuleuse. Corps subovale ou oblong, couvert de poils très-fins et couchés sur la peau, hérissé en outre d'autres poils longs, clair-semés et gris. Antennes, pattes, queue et dessous du corps d'un gris jaunâtre pâle; dessus du corps et tête d'un gris jaunâtre tirant légèrement sur le vert olive. Cette couleur, très-foncée sur les côtés latéraux du corps, diminue d'intensité près du dos, sur la ligne médiane duquel est une large bande noire, qui se rétrécit vers ses extrémités et va rejoindre, sur la tête, une tache en lunule noire, située entre les yeux et surmontée d'un point de même couleur. Une ligne étroite, irrégulière, brune ou noire, occupe chaque côté de cette bande. Yeux noirs.

Longueur : 2—3 millimètres. Vit en société, sur le bord occidental des lacs de Neuchâtel et de Bienne, où on la trouve sous les pierres et dans les trous de rochers qui conservent de l'eau croupie; très-commune.

XII. Desoria fusca Mihi.

(Pl. 6, fig. 7).

Très-petite. Tête, antennes, pattes et queues d'un jaune foncé tirant sur le brun. Corps roux, très-velu et sans taches. Yeux et poils noirs. Tube intestinal indiqué, quand il est plein, par une bande dorsale plus foncée.

Longueur : 1—2 millimètres. Sous les mousses des forêts ; assez rare et solitaire.

Variété. Même longueur, à tête et corps jaunes ; dessous du corps, antennes, pattes et queue blanchâtres. Yeux et une tache au milieu de la tête noirs. Articles des antennes gris au sommet.

Se trouve le plus souvent sur les eaux stagnantes; rare.

CINQUIÈME GENRE.

Cyphodeirus Mihi.

Caractères génériques. Corps écailleux, peu velu, cylindrique, quelquefois fusiforme, divisé en huit segmens d'inégale longueur ; le premier aussi long que les deux suivans pris ensemble, recouvrant le cou et souvent une partie de la tête, par un prolongement de sa partie antérieure. Ce segment, par sa convexité très-prononcée, fait paraître l'insecte bossu. Sixième segment aussi long ou plus long que les trois qui le précèdent pris ensemble ; les deux derniers très-courts.

Tête très-inclinée sur le plan de position et insérée dans une cavité située en dessous de la partie antérieure du mésothorax. Prothorax très-petit, peu distinct, presque toujours confondu avec le cou.

Antennes moins longues que la tête et le corselet pris ensemble, et composées de quatre articles quelquefois inégaux.

Plaques oculaires situées à la base des antennes et portant chacune huit yeux.

Queue assez longue, à pièce basilaire plus longue que la moitié de la longueur totale de cet organe; filets simples, souvent très-courts. Ces insectes sont en général très-petits et très-agiles.

I. Cyphodeirus capucinus Mihi.

(Pl. 7, fig. 1).

Entièrement d'un jaune orange, sauf les antennes, dont les deux premiers articles sont d'un jaune plus pâle, et les deux derniers d'un gris assez foncé.

Corps cylindrique, luisant, peu velu, à poils très-courts. Premier segment très-allongé antérieurement, triangulaire, creux en dessous et recouvrant la tête de manière à n'en laisser voir que le bord antérieur quand on la regarde en dessus (fig. 1 *a*). Deuxième segment, du double plus long que le suivant. Le sixième plus long que les trois précédens pris ensemble, et recouvert sur les côtés latéraux par un prolongement angulaire du cinquième. Yeux noirs. Filets de la queue blancs et finement striés transversalement.

Cet insecte offre un léger reflet métallique produit par quelques écailles.

Longueur, environ 2 millimètres. Se trouve dans les jardins, sur la terre; très-rare; vit solitaire.

II. Cyphodeirus gibbulus Mihi.

(Pl. 7, fig. 22).

Semblable au précédent pour la couleur, mais plus court et proportionnellement plus large. Premier article des antennes jaunes, les suivans d'un gris foncé, légèrement violacé. Premier segment du corps, très-convexe, peu prolongé en avant et cilié au bord antérieur. Deuxième segment, un peu plus long que le suivant. Bord inférieur du sixième segment rougeâtre.

Filets de la queue courts et blancs. Pièce basilaire de la couleur du corps. Yeux noirs. Corps luisant, très-peu velu. Même reflet métallique que le précédent.

Longueur : 1 millimètre. Sous les mousses, et dans les jardins; assez rare ; vit solitaire.

III. Cyphodeirus lignorum.

Fabricius. Ent. syst. t. II, p. 67. *Podura lignorum.*
Boisd. et Lacord. Faun. ent. des env. de Paris t. I, p. 114.
Lucas Hist. nat. des animaux art. p. 565.

Semblable au précédent pour la forme; peut-être un peu plus étroit. Tête, partie antérieure du thorax, pattes, premier article des antennes et dessous du corps d'un blanc jaunâtre très-pâle; le reste du corps d'un gris plombé. Les yeux, la bouche et les trois derniers articles des antennes sont noirs, l'appendice saltatoire blanc.

Longueur : 1—1 $1/2$ millim. Dans les forêts, sur les vieux troncs, quelquefois sous les mousses; très-commun.

IV. Cyphodeirus pusillus.

(Pl. 7, fig. 3).

Linn. Syst. nat. II, 1014. *Podura pusilla.*
Fabricius. Ent. syst. II, 67. *Podura pusilla.*
Boisd. et Lacord. Faun. ent. des env. de Paris I, 114. *Podura pusilla.*

Cylindrique, d'un bronze foncé et chatoyant. Antennes presque granuleuses, assez grosses et d'un gris foncé. Yeux noirs, bordés de jaune antérieurement. Corps hérissé ; premier segment peu prolongé et cilié au bord antérieur; sixième segment aussi long que les trois qui le précédent pris ensemble. Pattes et queue d'un blanc sale ou jaunâtre. Tête et corps cou-

verts d'écailles très-petites. Les antennes, les pattes et la queue en sont privées.

Longueur : 1 millimètre. Très-commun dans les jardins, sur le sable des allées, dans les bois, sur les troncs d'arbres ; vit solitaire.

V. Cyphodeirus æneus Mihi.

(Pl. 7, fig. 4).

Podura pusilla Auctor.

Corps, tête et pièce basilaire de la queue d'un bronze doré très-brillant. Le premier hérissé de longs poils noirs. Antennes grises, à base jaune, avec le dernier article aussi long que les deux qui le précédent pris ensemble. Cuisses jaunes; jambes grises. Filets de la queue blancs. Un enfoncement très-prononcé et bleuâtre au bord antérieur du premier segment thoracique, ce qui rend ce bord sinué. Du reste assez semblable au précédent.

Longueur : 1—2 millimètres. Cet insecte, très-agile, se trouve sous les mousses des forêts ; il est moins commun que le pusillus et vit solitaire.

VI. Cyphodeirus agilis Mihi.

(Pl. 7, fig. 5).

Podura pusilla Auctor.

D'un bleu métallique foncé, presque noir et uni, quand l'insecte est couvert d'écailles, et d'un brun clair, pointillé de brun foncé, avec une large bande transversale brune, presque noire, au milieu du corps, et quatre taches allongées et triangulaires au bord antérieur du sixième segment, quand il est dépouillé. Les deux premiers articles des antennes, les pattes et la queue sont d'un jaune pâle. Le corps est hérissé de poils noirs; enfin les yeux et les deux derniers articles des antennes sont noirs.

Longueur : environ 1 millimètre. Assez commun sous les mousses et dans les forêts.

VII. Cyphodeirus parvulus Mihi.

(Pl. 7, fig. 6).

Podura pusilla? Auctor.

D'un vert métallique très-foncé et uni quand l'insecte est couvert d'écailles ; moitié antérieure du corps d'un brun foncé pointillé de blanc ; le reste du corps d'un brun-clair pointillé de brun foncé quand l'insecte est dépouillé de ses écailles. Tête d'un brun jaunâtre. Yeux noirs. Antennes grises à base jaune. Pattes jaunes et queue blanche. Corps hérissé de poils noirs. Insecte très-agile.

Longueur : un peu moins d'un millimètre. Se trouve avec le précédent ; assez commun.

VIII. Cyphodeirus albinos Mihi.

(Pl. 7, fig. 7).

Oblong, entièrement blanc ; le premier et troisième article des antennes courts et en cône renversé ; le deuxième et le quatrième beaucoup plus grands et oblongs. Corps peu velu et très-brillant. Insecte très-agile.

Longueur : environ 1 millimètre. Habite dans les troncs vermoulus et au pied des vieux arbres, où il vit en rassemblement nombreux, et sous les mousses des forêts, où il vit alors solitaire. Très-commun surtout en automne et au commencement de l'hiver.

SIXIÈME GENRE.

Tomocerus Mihi.

Caractères génériques. Corps cylindrique, hérissé et écailleux, divisé en huit segmens inégaux ; le premier plus long que le suivant et arrondi à

sa partie antérieure. Le cinquième plus long que les trois qui le précèdent pris ensemble. Tête globuleuse et légèrement inclinée sur le plan de position. Antennes filiformes et sétacées, aussi longues ou plus longues que le corps, composées de quatre articles de longueur inégale, les deux premiers assez courts, en cône renversé et hérissés de poils droits et longs ; le troisième très-long, sous-articulé, à sous-articulations très-serrées et très-nombreuses. Le quatrième, quoique court, est également sous-articulé. Yeux placés sur les côtés latéraux de la tête près des antennes et au nombre de sept par côté, dont six grands et un très-petit.

Pattes longues et grèles, à cuisses hérissées de poils longs et droits comme la base des antennes.

Queue très-longue, à filets terminaux articulés au sommet.

Abdomen terminé par deux petits crochets placés sur la partie supérieure de l'anus.

Ces insectes, dont l'agilité est extrême, quand ils sont poursuivis, ont la faculté de courber leurs antennes dans tous les sens et de les rouler en spirale.

I. Tomocerus plumbeus.

(Pl. 7, fig. 8).

Linnée Syst. nat. t. II, p. 1013. *Podura plumbea.*
DeGeer Mém. sur les Insectes, t. VII. p. 31, pl. 3, fig. 1. *Podura plumbea.*
Fabricius Entom. syst. t. II, p. 67. *Podura plumbea.*
Geoff. Ins. des env. de Paris t. II, p. 610. *La Podure grise commune.*
Boisd. et Lacord. Faun. Ent. des env. de Paris t. I, p. 113.
Templeton, Trans. de la Soc. ent. de Londres, t. I, p. 93, pl. II, fig. 4.

Antennes un bon tiers plus longues que le corps ; leurs deux premiers articles d'un brun jaunâtre assez clair et couverts d'écailles argentées ; les deux derniers sous-articulés, sans écailles, d'un brun plus foncé et couverts de poils gris très-courts. Corps écailleux d'un gris plombé quand il a ses

écailles, et d'un brun jaunâtre clair quand il en est dépouillé. Quelques lignes longitudinales jaunes, distribuées sur le thorax et les deux premiers segmens de l'abdomen. Yeux noirs. Pattes longues, grêles, hérissées seulement aux cuisses, velues, à cuisses jaunâtres, et couvertes d'écailles argentées, à jambes brunes sans écailles.

Queue longue, velue, à filets terminaux gris pâle. Pièce basilaire d'un brun clair argenté.

Les écailles des pattes et des antennes sont striées longitudinalement; celles du corps ont des côtes qui vont en divergeant de la base à la circonférence.

Longueur : 5 millimètres. Sous les pierres, dans les endroits humides; très-commun; vit solitaire.

II. Tomocerus celer Mihi (*).

(Pl. 7, fig. 9).

Podura plumbea Auctor.

Semblable au précédent dont il ne diffère que par sa taille qui est plus petite, ses antennes qui ne sont pas plus longues que le corps, et le cinquième segment du corps qui n'est jamais plus long que les deux précédens pris ensemble. La base des antennes, celle de la queue et les cuisses sont jaunes pâles, et portent des écailles argentées; cette couleur est également celle du corps dépouillé d'écailles. Deux taches allongées et obliques sur le premier segment du thorax. Le sixième segment du corps qui dans l'espèce précédente est cylindrique, est toujours conique dans celle-ci.

Longueur : 2 millimètres. Se trouve avec le précédent.

(*) C'est, je crois, le Podura violacea de Geoffroy.

SEPTIÈME GENRE.

Degeeria Mihi.

Caractères génériques. Corps fusiforme, divisé en huit segmens d'inégale longueur et faiblement superposés, ainsi que les deux genres précédents et le genre suivant. Le sixième segment ordinairement plus long que les deux ou quatre précédens pris ensemble ; le cinquième très-échancré postérieurement et se prolongeant un peu sur les côtés du sixième.

Tête légèrement inclinée sur le plan de position. Antennes filiformes, plus longues qne la tête et le corselet pris ensemble, mais n'atteignant jamais la longueur totale du corps de l'insecte, et composées chacune de quatre articles oblongs, à-peu-près d'égale longueur. Huit yeux, dont sept grands et un petit de chaque côté de la tête. Pattes longues, grèles et velues. Queue également longue, à pièce basilaire, occupant la moitié de la longueur totale de cet organe.

Parmi ces Podurelles quelques-unes sont écailleuses ; le plus grand nombre est simplement villosule ; mais toutes sont hérissées de longs poils en massue obliquement tronqués au sommet ; cette massue, examinée au microscope, paraît couverte de petites écailles triangulaires très-serrées et à peine visibles.

I. Degeeria nivalis.

(Pl. 8, fig. 1).

Linnée Syst. nat. t. II, p. 1013. *Podura nivalis.*
DeGeer Mém. t. VII, p. 21, pl. 2, fig. 8. *Podura arborea.*
Fabr. Ent. syst. t. II, p. 66. *Podura nivalis.*
Boisd. et Lacord. Faun. ent. des env. de Paris, t. I, p. 114. *Podura nivalis.*
Lucas Hist. nat. des anim. art. p. 565. *Podura nivalis.*

Tête et corps d'un gris jaunâtre ; ce dernier oblong, avec une bande trans-

versale noire au bord postérieur de chaque segment et une ligne également transversale de taches irrégulières et de même couleur presque au milieu du sixième. Une petite tache noire en forme d'ancre sur la tête. Yeux noirs. Les deux premiers articles des antennes sont jaunes, les deux derniers gris foncé. Sixième segment du corps aussi long que les trois qui le précèdent pris ensemble. Pattes jaunes et queue entièrement blanche.

Longueur: 1 $^1/_2$—2 millimètres. Sous les mousses, la neige et quelquefois, mais accidentellement, sur les eaux stagnantes; assez commun.

D'après DeGeer, Fabricius et Boisduval, cette Podurelle vit en société nombreuse sur la neige et les troncs d'arbres; je ne l'ai jamais rencontrée que solitaire.

Première variété. Montana Mihi. Corps peu velu, d'un jaune verdâtre, ainsi que les pattes et les antennes, dans toute leur longueur. Base de la queue jaune pâle. Bandes noires moins prononcées. Deux points noirs à l'extrémité de l'abdomen. Poils blancs.

Longueur : 1—2 millimètres. Dans les forêts du Jura, sous les mousses; assez commune et solitaire.

Deuxième variété. Interrupta Mihi. Semblable à la variété typique; seulement les bandes transversales noires sont interrompues au milieu du dos par une bande longitudinale jaune. Antennes jaunâtres, annelées de noir.

Longueur : 1—2 millimètres. Dans les forêts.

II. Degeeria disjuncta Mihi.

(Pl. 8, fig. 2).

D'un jaune sale lavé de gris, avec le dessous du corps, les pattes, la queue et les antennes beaucoup plus pâles; ces dernières annelées d'un gris légèrement plus foncé. Yeux noirs. Trois bandes longitudinales de taches triangulaires et noires sur le dos; ces bandes s'étendant de la partie antérieure du thorax au bord postérieur du troisième segment abdominal; celui-ci

bordé de noir postérieurement; quelques taches noires, dont le nombre et la disposition varient sur le sixième segment du corps. Poils gris.

Longueur : 1 1/2 à 2 millimètres. Dans les forêts, sous les mousses; assez commun; vit solitaire.

III. Degeeria corticalis Mihi.

(Pl. 8, fig. 3).

D'un blanc sale en dessus et en dessous. Corps moins fusiforme que les précédens, presque cylindrique. Tête grosse, un peu plus large que le corps. Yeux noirs. Antennes blanches, annelées de gris foncé. Les deux premiers segmens du corps bordés de noir tout autour; les deux suivans seulement sur les côtés latéraux. Une large bande noire, irrégulière et transversale sur le cinquième segment et une pareille sur le sixième; ces deux bandes répétées en dessous du corps. Pattes et queue blanches.

Cette Podure ne saute pas volontiers, mais marche avec une très-grande vitesse.

Longueur : 1 1/2 à 2 millimètres. Sous les écorces des chênes morts; assez commun à Chaumont.

IV. Degeeria platani Mihi.

(Pl. 8, fig. 4).

Corps écailleux, à reflet argenté, un peu plus fusiforme que celui du précédent, à tête plus petite et plus allongée, ayant les angles postérieurs arrondis. Poils noirs. Tête et premier segment thoracique d'un jaune orange assez foncé, et bordés antérieurement de noir; second segment noir. Premier segment abdominal d'un jaune orange pâle; les deux suivans noirs et séparés par une ligne transversale très-fine du même jaune et bordant le segment antérieur. Le quatrième segment, également orange-pâle, porte une large tache irrégulière noire sur son milieu et une ligne trans-

versale de même couleur à son bord postérieur. Anus et bord postérieur de l'antépénultième segment également noirs. Antennes, pattes, dessous du corps et queue d'un jaune pâle très-léger, les premières un peu plus foncées et annelées de noir ou de gris ; souvent un anneau noir à l'extrémité des cuisses postérieures.

Longueur : environ 2 millimètres. Se trouve sous les écorces du *Platanus orientalis ;* assez commun en été ; vit solitaire.

On trouve une variété où tout ce qui est noir est remplacé par un gris plombé très-foncé.

V. Degeeria pruni Mihi.

(Pl. 8, fig. 5).

Même forme que le précédent, dont il ne diffère que par sa couleur. Corps écailleux, à reflet plombé, varié de brun, de gris, de noir et de blanc ; plus foncé à l'extrémité postérieure et sur les côtés latéraux, avec le premier segment thoracique d'un jaune orange moins foncé que dans l'espèce précédente. Tête du même jaune. Yeux et bouche noirs. Antennes grises avec la base des articles d'un jaune très-pâle. Dessous du corps, pattes et queue de la même couleur ; pattes ayant les articulations et l'extrémité grises. Poils noirs.

Longueur : 1 $^{1}/_{2}$ — 2 millimètres. Assez commun sous les écorces du *Cerasus* et du *Prunus vulgaris ;* vit solitaire.

VI. Degeeria elongata Mihi (*).

(Pl. 8, fig. 6).

Corps écailleux, assez velu, allongé, fusiforme à sa partie antérieure, rétréci et cylindrique à sa partie postérieure, et d'un gris plombé. Sixième

(*) Cette Degéerie doit être le *Podura plumbea* de DeGeer, qui diffère de celui des autres auteurs.

segment aussi long que les quatre précédens pris ensemble. Tête, antennes, pattes, queue, dernier segment et dessous du corps d'un gris jaunâtre sale. Ecailles pointillées. Queue longue. Yeux noirs.

Longueur : 2 millimètres. Habite les maisons; on le trouve dans les jointures des vieux meubles et des vieilles fenêtres et dans la poussière des appartemens négligés; assez commun; vit solitaire.

VII. Degeeria erudita Mihi.

(Pl. 8, fig. 7).

Assez semblable au précédent, dont il diffère par le sixième segment du corps, qui n'est pas plus long que les trois qui le précédent pris ensemble, et par la tête qui est plus large et moins allongée antérieurement.

Corps écailleux, à reflet argenté, tacheté de brun sur un fond d'un blanc sale ou légèrement lavé de brun rouge. Tête de même couleur avec une tache brune en forme d'équerre au milieu. Yeux noirs. Antennes, pattes, queue et dessous du corps beaucoup plus pâles que le dessus, et sans taches. Poils gris.

Longueur : 2 millimètres. Se trouve assez communément dans les bibliothèques, sur les vieux livres, les vieux papiers et dans les armoires qui renferment du linge; vit solitaire.

VIII. Degeeria lanuginosa Mihi.

(Pl. 8, fig. 8).

Fusiforme, entièrement d'un blond un peu verdâtre, avec les antennes, les pattes et la queue plus pâles que le reste du corps; celui-ci très-velu, à poils courts, serrés et légèrement laineux. Dessus hérissé en outre de longs poils en massue, comme les autres espèces du même genre. Yeux noirs. Sixième segment du corps aussi long que les trois ou quatre précédens pris ensemble.

Longueur : 1 $^1/_2$ à 2 millimètres. Dans les jardins, sur la terre; assez commun; vit solitaire.

IX. Degeeria margaritacea Mihi.

(Pl. 8, fig. 9).

D'un beau blanc nacré, légèrement cendré et transparent, tant en dessus qu'en dessous. Cette couleur est produite par de légères écailles argentées, chatoyant en bleu et en rose selon la position de l'insecte. Antennes, pattes et queue d'un blanc très-transparent. Plaques oculaires brunes. Souvent une ligne longitudinale de cette dernière couleur sur le dos; mais cette ligne n'est produite que par la matière fécale, enfermée dans le tube intestinal. Sixième segment du corps de la longueur des deux précédens pris ensemble. Dernier article des antennes strié transversalement de manière à paraître sous-articulé. Ecailles pointillées. Poils blancs.

Privée d'écailles, cette Podurelle est d'un blanc mat, couverte de très-petits points irrégulièrement semés et d'un brun rougeâtre très-clair; c'est presque toujours dans cet état qu'on la trouve.

Longueur : 1—2 millimètres. Sous les feuilles mortes; dans les terres humides et surtout sous les feuilles à demi pourries des citrouilles, melons et concombres; assez commun vers la fin de l'automne; vit solitaire; très-agile.

X. Degeeria muscorum Mihi.

(Pl. 8, fig. 10).

Antennes filiformes, sétacées, presque aussi longues que le corps et d'un brun jaunâtre clair, annelées de jaune aux articulations. Corps étroit, allongé, fusiforme, jaune en dessus et en dessous, avec deux bandes longitudinales d'un brun rougeâtre, tachetées de brun foncé sur le dos : ces bandes plus rapprochées, réunies antérieurement et sans taches brunes

sur le sixième segment. Une tache noire à l'extrémité du septième segment, et deux autres placées transversalement à l'extrémité postérieure du sixième ; celui-ci aussi long que les quatre précédens pris ensemble. Yeux noirs. Pattes jaunes à jointures brunes. Pièce basilaire de la queue jaune clair. Filets blancs. Poils d'un blanc sale.

Longueur : 1—2 millimètres. Sous les mousses en automne ; assez commun ; vit solitaire.

On en trouve une variété dont toutes les taches, au lieu d'être rougeâtres, sont noires. Cette différence vient probablement d'une différence d'âge.

XI. Degeeria domestica Mihi.

(Pl. 8, fig. 11).

Mêmes antennes que le précédent, mais blanches, ainsi que le dessous du corps, les pattes et la queue. Dessus du corps écailleux, d'un blanc sale très-luisant, avec quatre bandes transversales et plusieurs taches d'un gris foncé un peu rougeâtre. Tête blanche. Yeux noirs. Poils gris et longs. Sixième segment comme dans l'espèce précédente.

Longueur : 1 $^1/_2$ — 3 millimètres. Cette espèce se trouve dans les maisons, où elle vit solitaire ; rare.

HUITIEME GENRE.

Orchesella Templeton.

Caractères génériques. Corps cylindrique, souvent fusiforme, très-velu et hérissé, ainsi que la tête, de longs poils en massue obliquement tronqués au sommet. Segmens du corps inégaux et au nombre de huit ; le sixième égale en longueur les deux précédens pris ensemble ; le premier du thorax plus long que le suivant ; le premier de l'abdomen ordinairement très-court.

Tête souvent globuleuse. Antennes coudées à la seconde articulation, plus grèles à l'extrémité, presque aussi longues que le corps et composées de six articles d'inégale longueur, le premier toujours très-court et en forme de bourrelet. Les quatre premiers articles des antennes sont hérissés de poils longs, droits et forts, en forme d'épines; les deux suivans sont simplement velus.

Plaques oculaires rapprochées de la base des antennes. Yeux au nombre de six sur chaque plaque et disposés sur deux lignes courbes. Pattes longues, grèles, velues et hérissées comme les antennes, mais dans toute leur longueur. Queue également longue. Insectes en général très-agiles, soit à la marche, soit au saut.

I. Orchesella melanocephala Mihi.

(Pl. 9, fig. 1).

Corps conique à l'extrémité et peu fusiforme. Tête à côtés latéraux, presque droits, d'un brun très-foncé ou noire, chatoyant sous le microscope du bleu au violet ou au rouge métallique. Un enfoncement circulaire entre les yeux, occupant tout le devant de la tête. Yeux noirs. Premier article des antennes d'un brun jaunâtre. Second article blanc à l'extrémité, brun à la base et jaune au milieu; ces trois couleurs dégradées ou fondues. Troisième article brun jaunâtre; quatrième violet; cinquième gris à base jaune; sixième gris.

Premier segment du corps d'un gris pâle mêlé de jaune, avec quatre bandes longitudinales et irrégulières d'un brun rougeâtre ou couleur de rouille foncée; les deux bandes du milieu très-rapprochées. Second segment noir, avec une ligne longitudinale et droite au milieu et trois petites taches jaunes obliques sur les côtés. Troisième, quatrième et cinquième segmens comme le premier, avec les quatre bandes plus rapprochées des bords latéraux. Sixième segment d'un brun rouge très-foncé et presque noir vers sa partie antérieure, mais diminuant d'intensité et se résumant en trois

bandes longitudinales sur un fond gris mélangé de jaune, vers son extrémité postérieure. Les deux derniers segmens du corps sont très-petits, et d'un gris jaunâtre, avec quelques taches couleur de rouille.

Cuisses jaunes, à extrémité rougeâtre. Jambes grises. Dessous du corps et queue d'un blanc sale ou d'un gris jaunâtre très-pâle.

Longueur : 4 millimètres. En mars et avril, sous les mousses, dans les forêts de Chaumont, près de Neuchâtel; très-commun; vit solitaire.

II. Orchesella villosa Mihi.

(Pl. 9, fig. 2).

Linnée Syst. nat. t. II, p. 1014. *Podura villosa.*
Fabr. Ent. syst. t. II, p. 66. *Podura villosa.*
Geoff. Ins. des env. de Paris t. II, p. 608. *La Podure commune velue.*
Lacord. et Boisd. Faun. ent. des env. de Paris, t. I, p. 113. *Podura villosa.*

Corps oblong, écailleux, d'un jaune un peu brunâtre, entrecoupé de taches et de raies noires. Tête et thorax très-velus; ce dernier quelquefois lavé de gris. Abdomen villosule, souvent glabre. Yeux noirs. Moitié postérieure des antennes, pattes et pièce basilaire de la queue d'un jaune un peu plus pâle que le corps. Filets terminaux blanchâtres. Moitié antérieure des antennes brune. Ecailles incolores, irrégulières et striées.

Longueur : 5 millimètres. Très-commun en été et en automne, sous les broussailles; vit solitaire.

III. Orchesella fastuosa Mihi.

(Pl. 9, fig. 3).

Corps cylindrique; moitié supérieure du second article des antennes, quatrième segment du corps et deux bouquets de poils à l'extrémité postérieure du sixième d'un blanc très-pur. Les deux segmens thoraciques

bruns, avec quatre taches obliques et une ligne médiane d'un beau jaune clair au premier, et d'un jaune foncé au second segment. Premier segment de l'abdomen brun, avec trois taches et une bordure postérieure jaune foncé. Cinquième et septième segmens d'un noir foncé. Tête très-noire, ainsi que le premier, la moitié inférieure du second et le troisième article des antennes. Les suivans sont bruns et gris. Pattes brunes à la cuisse, grises à la jambe et annelées de jaune. Queue d'un brun pâle.

Longueur: 3 à 3 $^1/_2$ millimètres. Dans les forêts, sous les broussailles; assez commun en été; vit solitaire.

IV. Orchesella unifasciata Mihi.

(Pl. 9, fig. 6).

Corps cylindrique, légèrement fusiforme, d'un jaune lavé de brun et de gris. Troisième segment de l'abdomen noir, bordé de jaune; une bande transversale jaune à l'extrémité du quatrième, et deux lignes longitudinales brunes sur le thorax et les deux premiers anneaux de l'abdomen. Tête d'un jaune plus pâle que le corps. Les quatre premiers articles des antennes, les pattes et la queue d'un jaune très-pâle; les deux derniers articles des antennes gris. Yeux noirs.

Longueur: 1—2 millimètres. Dans les forêts, sous les mousses, en automne; vit solitaire.

V. Orchesella sylvatica Mihi.

(Pl. 9, fig. 5).

Corps cylindrique, un peu comprimé, d'un brun plus ou moins foncé dans ses différentes parties, entrecoupé de taches et de lignes jaunes; deux lignes longitudinales et un peu obliques de points jaunes sur le premier segment du thorax. Deuxième segment de l'abdomen presque entièrement de cette couleur. Queue à filets blancs et pièce inférieure d'un jaune roux.

Pattes jaunes, annelées de roux. Base des antennes rousse. Sommet du second article jaune, le troisième noir, les suivans d'un gris roussâtre plus intense vers l'extrémité de l'antenne.

Longueur : 1 ½ à 2 millimètres. Dans les forêts, sous les pierres, les mousses et les broussailles ; assez commun ; vit solitaire.

VI. Orchesella bifasciata Mihi.

(Pl. 9, fig. 4).

Corps fusiforme, d'un jaune orange assez foncé et uniforme en dessus, avec le second et le troisième segmens de l'abdomen d'un noir profond et bordés de jaune pâle postérieurement. Une bordure jaune pâle, précédée d'une ligne transversale noire, termine le quatrième segment abdominal ou le sixième du corps. Tête du même jaune orange et sans taches. Yeux noirs. Antennes, pattes, dessous du corps et queue de la même couleur, mais très-pâle.

Longueur : 1 ½ —2 millimètres. Dans les forêts, sous les pierres et les mousses ; assez commun et solitaire.

SECONDE DIVISION. CORPS GLOBULEUX.

NEUVIÈME GENRE.

Smynthurus Latreille.

Caractères génériques. Corps globuleux ou ovoïde. Thorax et abdomen confondus en une seule masse. Tête inclinée. Antennes de quatre articles, coudées au milieu ; dernier article aussi long ou plus long que les trois précédens pris ensemble et annelé de manière à paraître sous-articulé. Seize yeux disposés par huit sur deux taches noires et situés un peu en arrière des antennes sur le sommet de la tête. Jambes longues et grêles.

Queues de longueur moyenne avec un article supplementaire au sommet de chaque filet.

I. Smynthurus signatus Latreille.

(Pl. 9, fig. 7).

Fabricius Ent. syst. t. II, p. 65. *Podura signata.*
Geoff. Ins. des env. de Paris. t. II, p. 667. *La Podure noirâtre à taches fauves sous le ventre.*
Lacord. et Boisd. Faun. ent. des env. de Paris. *Smynthurus signatus.*
Templeton, Trans. de la Soc. ent. de Londres, t. I, p. 97, pl. 12, fig. 8. *Smynthurus signatus.*

Corps globuleux. Abdomen renflé à son extrémité, avec un angle rentrant de chaque côté. D'un brun obscur, couvert de poils fins, serrés, tirant sur le gris et quelquefois un peu verdâtres. Tête d'un brun moins foncé, très-peu velue. Taches oculaires noires, ayant chacune, au côté intérieur, deux tubercules ellypsoïdes, blanchâtres et disposés longitudinalement. Antennes très-velues, grises à l'extrémité, fauves à la base, et presque aussi longues que le corps. Pattes également fauves et velues. Queue blanchâtre, surtout à l'extrémité. Des taches irrégulières sur les côtés de l'abdomen et une ligne transversale de points fauves et quelquefois jaunâtres sur le thorax.

Dans cette espèce le thorax paraît séparé de l'abdomen par une ligne assez visible, ayant la forme d'un angle dont le sommet dirigé vers l'abdomen serait tronqué; un pli transversal sur le thorax semble être la limite postérieure du mésothorax.

Longueur : 1—2 millimètres. Sur les plantes et les bois pourris, dans les lieux humides. Commun dans le Jura, où il vit solitaire.

II. Smynthurus oblongus Mihi.

(Pl. 9, fig. 8).

Corps ovoïde, plus allongé que celui du précédent, sans angles rentrant aux côtés de l'abdomen, d'un gris jaunâtre, légèrement lavé de brun en dessus et couvert, sur toute sa surface, de poils gris, peu serrés et courts.

Plaques oculaires noires, bordées de jaune pâle. Une tache en lunule entre les yeux, et deux bandes irrégulières et obliques sur le corps, d'un blanc sale, quelquefois jaunâtre; ces deux bandes se réunissent par leurs extrémités postérieures, de manière à former à-peu-près un V. Des deux côtés et au milieu de chaque bande sont plusieurs taches et points noirs et brun rouge. Pattes plus pâles que le corps ainsi que les trois premiers articles des antennes; dernier article gris. Queue blanche.

Longueur : 1 1/2 millimètre. Dans les champs de pommes de terre et sur les plantes légumineuses. Très-rare ; trouvé au Sablon, près Neuchâtel.

III. Smynthurus viridis.

(Pl. 9, fig. 9).

Fabricius Entom. syst. t. II, p. 605. *Podura viridis.*
Geoff. Ins. des env. de Paris, t. II, p. 607. *La Podure verte aux yeux noirs.*
Lacord. et Boisd. Faun. ent. des env. de Paris, t. I, p. 115. *Smynthurus viridis.*
Templeton, Trans. de la Soc. ent. de Londres, t. I, p. 97. *Smynthurus viridis.*

Corps globuleux, d'un beau vert plus ou moins jaunâtre, ainsi que la tête, qui quelquefois est un peu flavescente. Un angle saillant de chaque côté de l'abdomen. Antennes légèrement rougeâtres. Quatre points de la même couleur sur la tête ; ces points manquent quelquefois. Yeux noirs. Pattes jaunes, à genoux rougeâtres. Queue blanche; quelques taches blanches sur les côtes et en dessous de l'abdomen.

Longueur : 1/2 millimètre. Dans les jardins, et sous les mousses humides ; vit en automne ; il est peu commun.

IV. Smynthurus fuscus.

(Pl. 9, fig. 10).

Geoff. Ins. des env. de Paris, t. II, p. 608. *La Podure brune enfumée.*
Lacord. et Boisd. Faun. Ent. des env. de Paris t. I, p. 116. *Smynthurus fuscus.*

Corps ovoïde, presque sphérique, variant du rouge tuile au brun foncé

en dessus, plus clair en dessous, velouté et velu sur toute sa surface et portant, à sa partie antérieure, trois petits sillons transverses simulant les divisions du thorax. Tête lisse. Yeux noirs. Pattes rouges, semi-transparentes, à articulations noires. Les trois premiers articles des antennes de la couleur des pattes, le dernier gris pâle.

Longueur : ½ — 1 millimètre. Sur la terre et sur les plantes; très-commun dans les jardins, au commencement de l'automne.

Observation. Ce Smynthurus diffère de celui décrit par les naturalistes cités dans la synonymie, par sa couleur qui, le plus souvent, est plutôt rouge que brune, tandis que le leur est couleur de suie. C'est peut-être une variété.

V. Smynthurus ornatus Mihi.

(Pl. 9, fig. 11).

Corps ovoïde, peu velu, d'un brun rouge plus foncé vers l'extrémité postérieure et couvert de taches irrégulières jaunes au milieu du corps et terre de Sienne sur les bords, imitant assez ces feuillages que les artistes placent dans les ornemens et les bas-reliefs.

Tête et pattes d'un jaune pâle. Plaques oculaires noires, séparées par une bande longitudinale rouge. Une tache de la même couleur à l'angle postérieur externe de chaque plaque. Antennes aussi longues que le corps, coudées à l'extrémité du second article; celui-ci très-long avec trois nervures ou nœuds transversaux; le quatrième article, portant des nœuds irréguliers, est terminé par un petit article conique séparé par une articulation. Ces antennes ont les trois premiers articles d'un jaune rougeâtre et le dernier brun ou gris foncé. Queue blanche à filets plus effilés que dans les espèces précédentes et à pièce basilaire moins longue. Dessous du corps d'un jaune brunâtre, nuancé de gris, avec quelques taches citron pâle.

Longueur : 1 ½ millimètre. Sous les mousses et les pierres; trouvé vers la fin de l'automne sous des mousses couvertes de neige au Rocher, près de Neuchâtel; assez rare.

VI. Smynthurus Coulonii Mihi.

(Pl. 9, fig. 12).

Semblable au précédent pour la forme. Corps peu velu et d'un beau jaune gomme-gutte, offrant plusieurs taches irrégulières d'un brun rougeâtre clair, et rayonnant du centre à la circonférence, de manière à présenter l'image grossière d'une croix de chevalier, plus une autre tache carrée, noire, portant quatre points blancs, à l'extrémité de l'abdomen. Yeux noirs bordés de blanc au côté intérieur et séparés par une ligne longitudinale, rouge. Antennes rougeâtres à base jaune très-pâle. Queue, pattes et dessous du corps, jaune pâle. Deux taches blanches de chaque côté en dessous du ventre.

Longueur: 1 ½ millimètre. Sous les mousses vers la fin de l'automne; très-rare; trouvée à la roche de l'Ermitage, près de Neuchâtel.

Cette espèce n'est peut-être qu'une variété de l'espèce précédente.

RÉCAPITULATION.

Genres.	Espèces.
Achorutes	1
Anurophorus	2
Podura	6
Desoria	12
Cyphodeirus	8
Tomocerus	2
Degeeria	11
Orchesella	6
Smynthurus	6
Total.	54 Espèces.

EXPLICATION

DES QUATRE PREMIÈRES PLANCHES.

PLANCHE PREMIÈRE.

EMBRYOLOGIE.

Fig. 1. Oeuf du *Podura aquatica* de DeGeer; sa couleur est brune.

Fig. 2. Oeuf du *Cyphodeirus agilis;* il est d'un blanc légèrement bleuâtre.

Fig. 3. Oeuf du *Desoria cinerea*, d'un blanc un peu jaunâtre.

Fig. 4 à 15. Développement de l'embryon dans l'œuf du *Desoria cinerea.*

Fig. 4. Disposition du jaune deux jours après la ponte.

Point où sera plus tard la tête.

L'abdomen de l'embryon.

Fig. 5 et 6. Formation des globules semblables à des gouttes d'huile.

Fig. 7. Formation des segmens du corps.

Fig. 8 et 9. Rupture de l'enveloppe externe de l'œuf.

Fig. 10. Disposition des yeux de l'embryon: ils forment à l'extérieur deux protubérances sur lesquelles on remarque des points noirs qui seront plus tard les yeux.

Fig. 11. L'embryon, deux jours avant l'éclosion: la tête est très-grosse, ainsi que l'organe rétractile du ventre, et le jaune est étendu le long du dos.

Fig. 12. Groupe de cellules embryonales.

Le nucleus.

Les corpuscules nutritifs.

Fig. 13. Position de l'embryon immédiatement avant l'éclosion.

Fig. 14. Le même vu du côté du dos.

Fig. 15. L'insecte après l'éclosion.

Fig. 16. Oeuf de *Degeeria:* il est blanc et tacheté de brun.

Fig. 17. L'insecte sorti de l'œuf de fig. 16.

Fig. 18. Oeuf du *Smynthurus ornatus*: il est blanc, légèrement lavé de rose.

Fig. 19. Position de l'embryon dans l'œuf du *Smynthurus ornatus*.

Fig. 20. Le même *Smynthurus* après l'éclosion.

Fig. 21. *Cyphodeirus agilis* après sa naissance.

Fig. 22. Oeuf d'*Orchesella* : il est d'un blanc jaunâtre.

Fig. 23 et 24. *Orchesella* après sa naissance.

Fig. 25 à 27. Sa position dans l'œuf ; *aa*, les antennes; *b*, la queue, et *c*, l'anus.

SECONDE PLANCHE.

ORGANES TÉGUMENTAIRES.

Fig. 1 à 7. Diverses écailles de Podurelles : 1, du *Degeeria elongata* ; 2, du *Degeeria margaritacea* ; 3, du *Degeeria Platani* ; 4, du *Tomocerus plumbeus*; 5, du *Tomocerus celer*; 6, du *Degeeria Pruni* ; 7, de l'*Orchesella villosa*. Les différentes formes de ces écailles peuvent toutes se rencontrer sur le même individu.

Fig. 8 à 13. Diverses dispositions des poils : 8, dans le *Podura similata* ; 9, dans l'*Anurophorus fimetarius*; 10, dans le *Desoria cylindrica;* 11, dans le *Cyphodeirus pusillus*; 12, dans l'*Orchesella villosa* ; 13, dans l'*Achorutes tuberculatus*.

Fig. 14 à 16. Tubercules à poils des Achorutes.

Fig. 14. Tubercule simple recouvert de son épiderme.

Fig. 15. Le même tubercule dont l'épiderme a été enlevé pour laisser voir les cellules qui entourent la base du poil. *a*, portion d'épiderme avec ses pores.

Fig. 16. Tubercule du milieu de la tête dépouillé de son épiderme.

Fig. 17. Poil d'*Orchesella* ; *a*, son tubercule.

Fig. 18 à 27. Disposition et nombre des yeux dans les différens genres ; fig. 18, yeux de *Podura;* fig. 19, de l'*Anurophorus fimetarius;* fig. 20, de l'*Anurophorus larius;* fig. 21, yeux de *Desoria*; fig. 22, yeux de *Cyphodeirus* ; fig. 23, yeux de *Tomocerus* ; fig. 24, yeux de *Degeeria* ; fig. 25, yeux d'*Orchesella* ; fig. 26, yeux de *Smynthurus;* fig. 27, yeux d'*Achorutes*. La fig. 18 montre la plaque sur laquelle les yeux sont insérés et sa disposition réticulée.

Fig. 28 à 35. Antennes diverses; fig. 28, d'*Achorutes;* fig. 29, d'*Anurophorus;* fig. 30, de *Podura*; fig. 31, de *Desoria*, (*b*) de *Cyphodeirus;* fig. 32, de *Tomocerus;* fig. 32 *a*, portion d'antenne de *Tomocerus* très-grossie; fig. 33, d'*Orchesella;* fig. 34, de *Degeeria;* fig. 35, de *Smynthurus.*

TROISIÈME PLANCHE.

TÊTES ET ORGANES DIVERS.

Fig. 1. Tête de l'*Achorutes tuberculatus*, très-grossie.

Fig. 2. Tête du *Podura similata.*

Fig. 3. Tête du *Tomocerus plumbeus.*

Fig. 4. Tête du *Smynthurus signatus.*

Fig. 5. *Smynthurus* vu en dessous, laissant voir l'insertion des pattes, la position de la queue au repos et le développement de l'organe rétractile du ventre.

Fig. 6. Le même *Smynthurus* vu de profil.

Fig. 7, *a* et *b*. Le tarse et ses crochets vus de deux côtés.

Fig. 8 *a*. Patte de Podurelle des six derniers genres.

Fig. 8 *b*. Patte de Podurelle de trois premiers genres.

Fig. 9. Partie antérieure d'une *Podurelle* dessinée pour faire voir la forme du prothorax.

Fig. 10. *Podura similata* dessinée en dessous.

Fig. 11 à 16. Diverses queues de *Podurelles*; fig. 11, de *Podura;* fig. 12, de *Desoria;* fig. 13, de *Cyphodeirus*; fig. 14, de *Tomocerus;* fig. 15, de *Degeeria* et d'*Orchesella*; fig. 16, de *Smynthurus.*

Fig. 17. Partie postérieure du corps de l'*Anurophorus fimetarius*, vue en dessous pour montrer la forme et la position de l'anus.

Fig. 18. La même partie vue de profil.

Fig. 19. Organe rétractile entièrement développé des *Podurelles* linéaires à longues jambes. Cette figure montre la disposition et la forme des muscles qui le font mouvoir.

Fig. 20. Organe rétractile d'un *Smynthurus* vu de face, les tentacules étant rentrées.

Fig. 21. Le même organe vu de profil.

Fig. 22. Un des tentacules de l'organe rétractile d'un *Smynthurus* entièrement développé.

QUATRIÈME PLANCHE.

SYSTÈME NERVEUX, ORGANES DIGESTIFS.

Fig. 1. Système nerveux du *Smynthurus signatus*; *aa*, nerfs antennaux; *b*, ganglion sus-éso-phagien ayant de chaque côté les lobes optiques; *c*, ganglion sous-ésophagien; *d*, ganglion du thorax; *e*, ganglion de l'abdomen; *f*, cordons médullaires correspondant au plus gros segment de l'abdomen; *g*, cordon se dirigeant vers la région anale.

Fig. 2. Tube digestif du *Podura similata*; *a*, l'œsophage; *b*, le jabot ; *c*, le ventricule chylifique; *d*, les vaisseaux hépatiques; *e*, l'intestin grêle; *f*, le cœcum.

Fig. 3. Organes de la respiration et de la circulation dans le *Podura similata*; les flèches indiquent le mouvement du sang.

Fig. 4. Abdomen de l'*Anurophorus fimetarius* montrant la position et la forme des stygmates.

Fig. 5. Bouche de l'*Achorutes tuberculatus*; *a*, l'ouverture buccale.

Fig. 6 *a*. Mandibule, et fig. 6 *b*, mâchoire de toutes les *Podurelles*, à l'exception des *Achorutes*. Fig. 6 *c*, plaque striée du fond de la bouche servant probablement à la trituration des alimens.

Fig. 7. Organes extérieurs de la bouche des *Podurelles*.

Fig. 8. Organes intérieurs de la bouche; *aa*, mandibules; *bb*, mâchoires; *cc*, muscles mandibulaires; *dd*, muscles maxillaires; *ee*, muscles labiaux ; *f*, œsophage.

ERRATA.

Page 29, *ligne* 6, qui s'enlève à chaque moment, *lisez :* à chaque mue.

— 38, — 30, qui m'ont paru défendre des trachées, *lisez :* dépendre des trachées.

— 40, — 13, un peu plus que, *lisez :* un peu plus long que :

— 45, — 26, en dehors de l'ésophage, *lisez :* en dessous de l'ésophage.

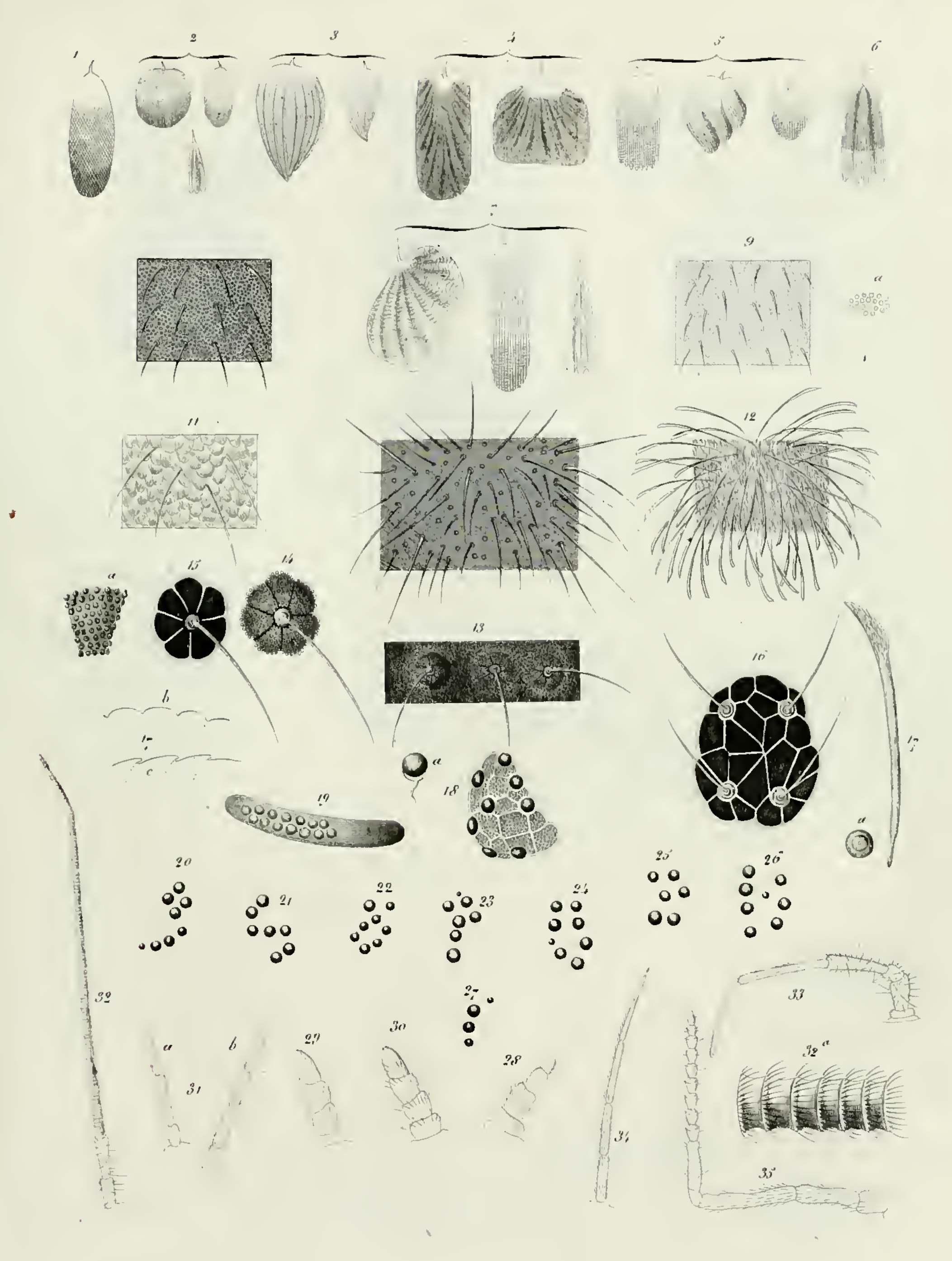
— 47, — 7, l'éclairer en dessus, *lisez :* en dessous.

— 52, — 24, variant de treize à vingt-huit, *lisez :* de seize à vingt-huit.



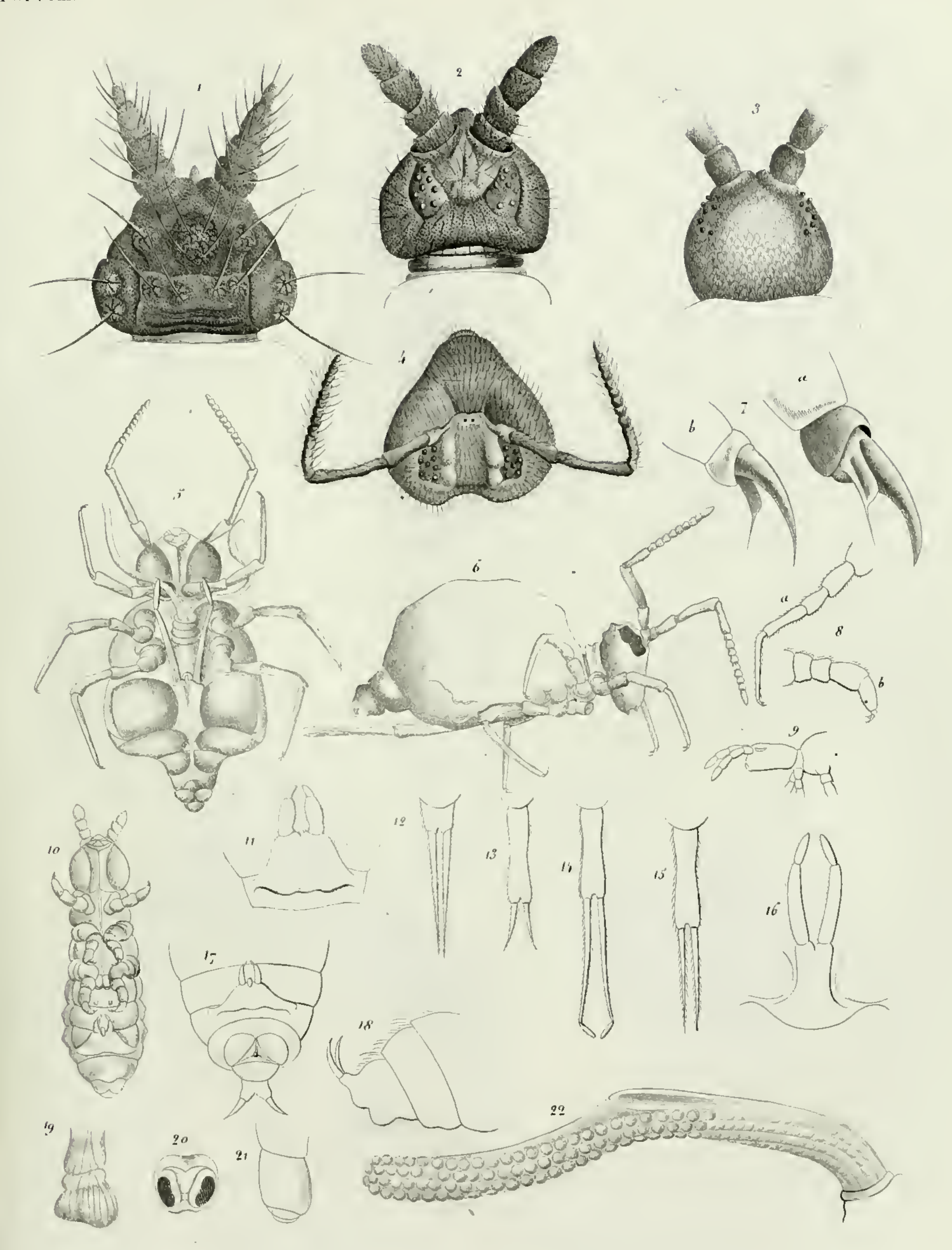
Embryologie.


NATURAL HISTORY



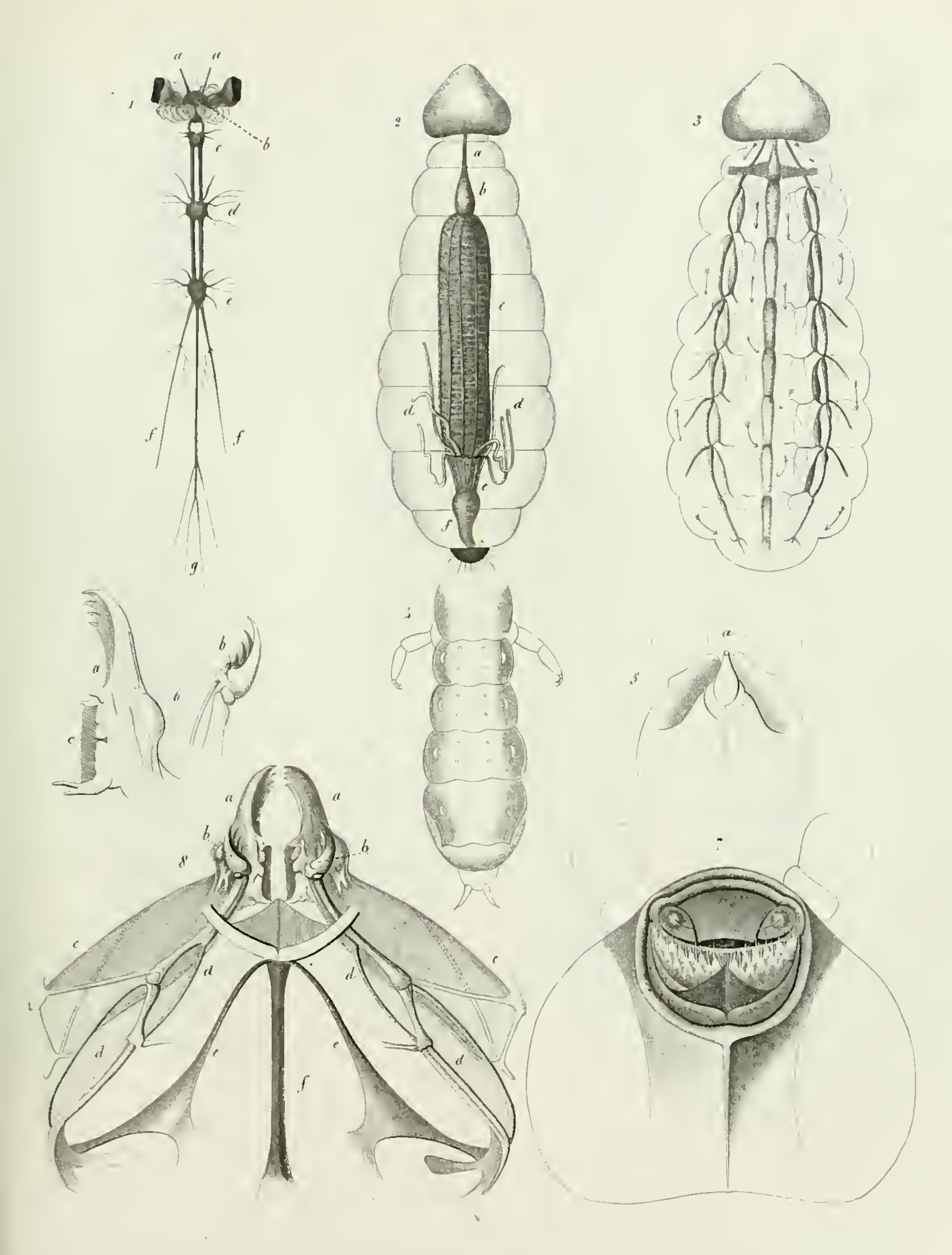
Organes tégumentaires.





Têtes & organes divers.


NATURAL HISTORY



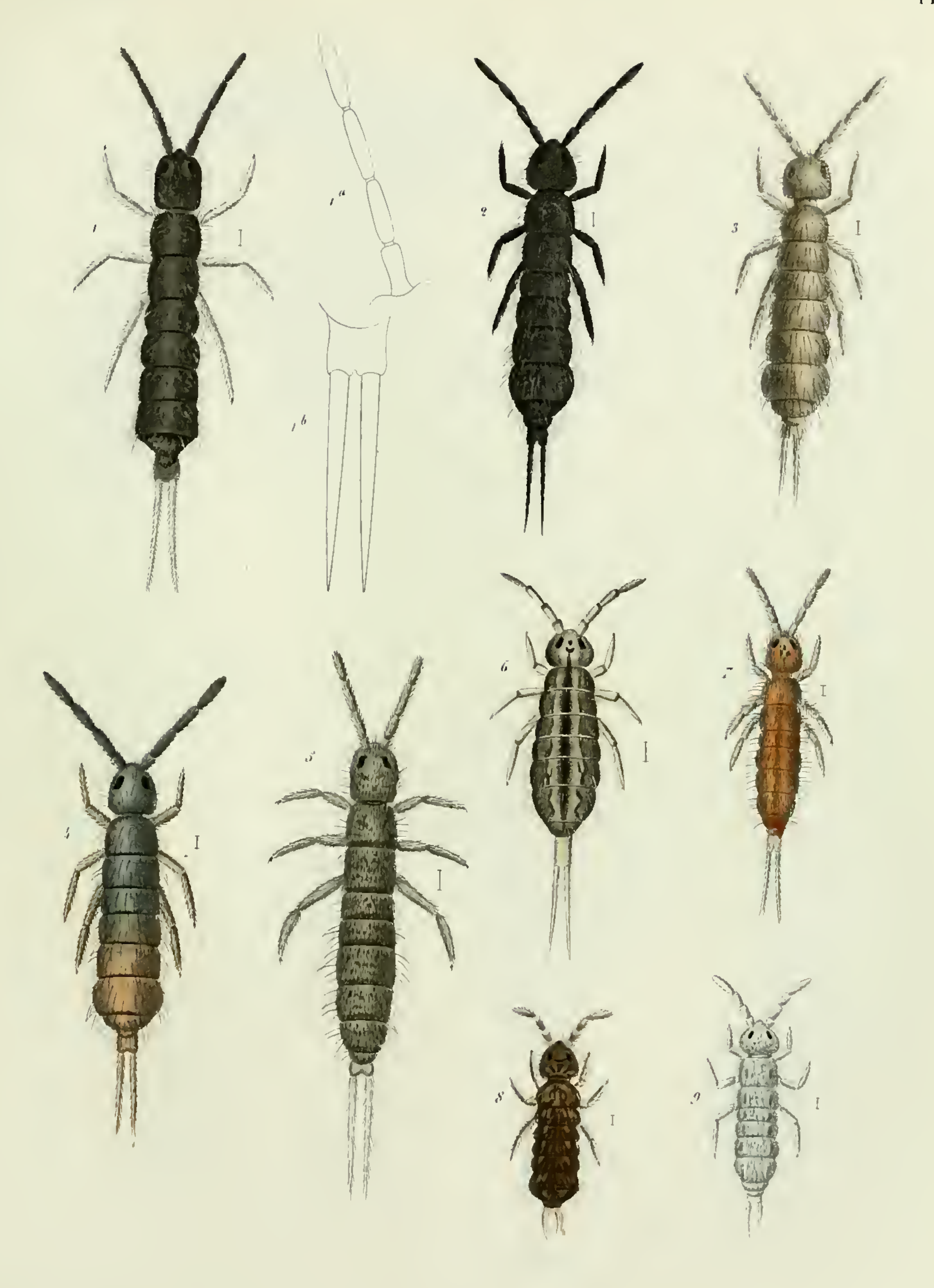
Système nerveux, Organes digestifs et respiratoires.





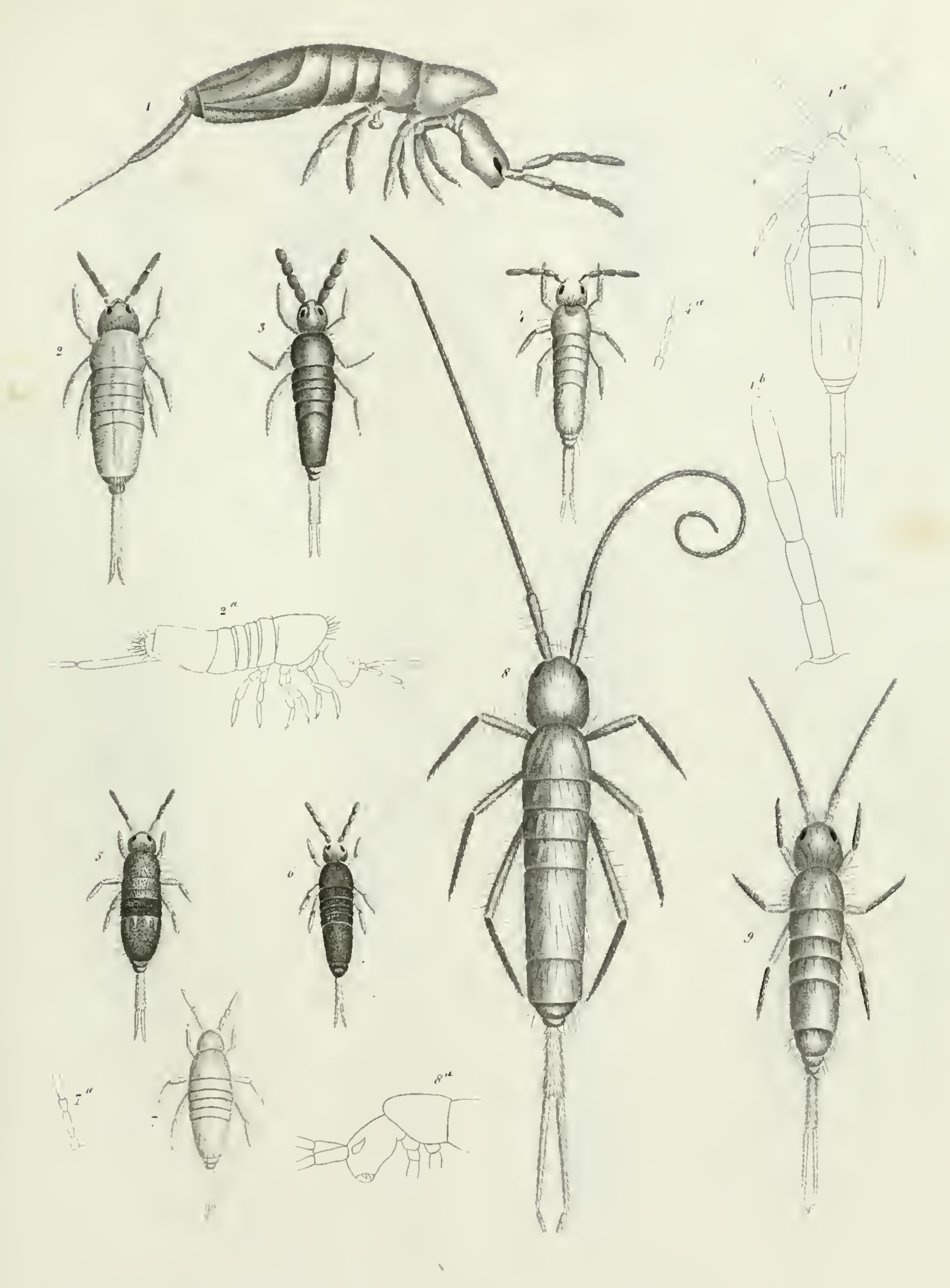
1. Achorutes tuberculatus N. .– 2. Anurophorus fimetarius N. .– 3. A. laricis N. .
4. Podura aquatica .– 5. P. similata N. .–.6. P. armata N. .– 7. P. rufescens N. .
8. P. cyanocephala – 9. P. cellaris N. .– 10. Desoria glacialis N. .– 11. D. tigrina N. .
12. D. virescens N. .


NATURAL HISTORY.



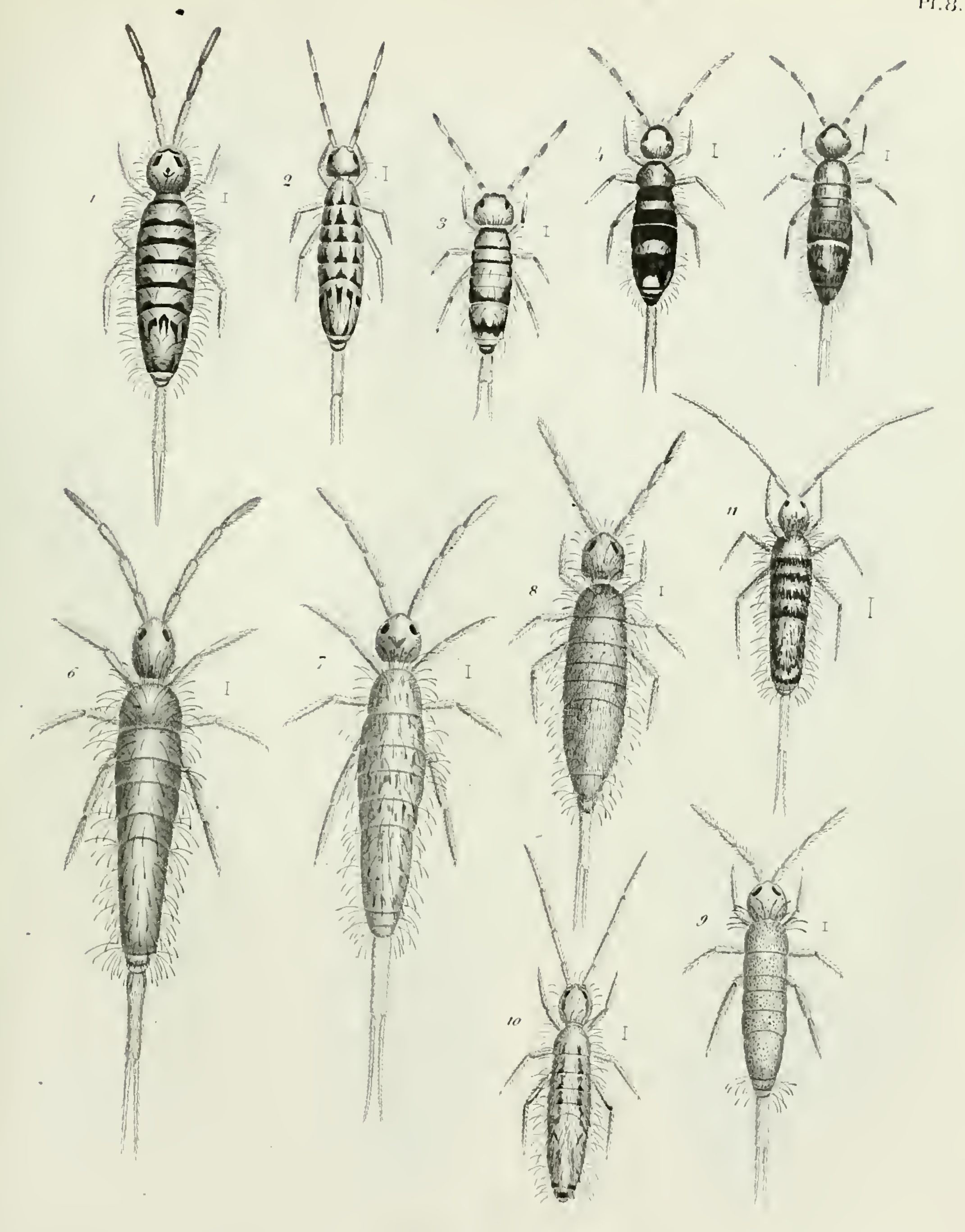
1. Desoria cylindrica. — 2. D. viatica. — 3. D. pallida. — 4. D. ebriosa.
5. D. annulata — 6. D. riparia. — 7. D. fusca Ni. — 8. D. fulvomaculata.
9. D. cinerea Ni.





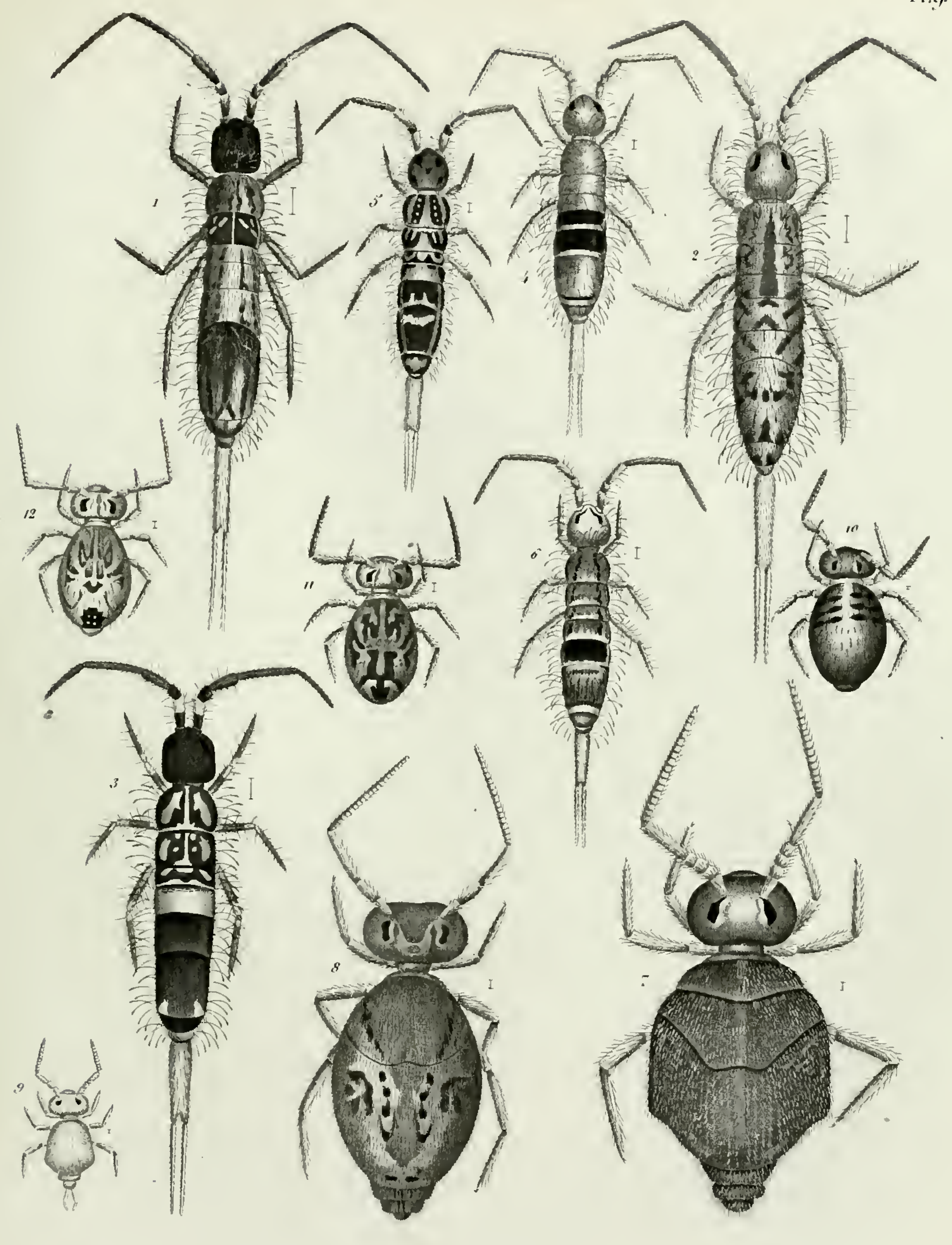
1. Ciphodeirus capucinus — 2. C. gibbulus — 3. C. pusillus — 4. C. æneus
5. C. agilis — 6. C. parvulus — 7. C. albinos — 8. Tomocerus plumbeus
9. T. celer





1. Degeeria nivalis Nic. — 2. D. disjuncta Nic. — 3. D. corticalis Nic. — 4. D. platani Nic.
5. D. pruni Nic. — D. elongata Nic. — 7. D. erudita Nic. — 8. D. lanuginosa Nic.
9. D. margaritacea Nic. — 10. D. muscorum Nic. — 11. D. domestica Nic.


NATURAL HISTORY.



1. Orchesella melanocephala Nic. — 2. O. villosa Nic. — 3. O. fastuosa Nic.
4. O. bifasciata Nic. — 5. O. sylvatica Nic. — 6. O. unifasciata Nic.
7. Smynthurus signatus Fab. — 8. S. oblongus Nic. — 9. S. viridis. Fab.
10. S. fuscus Bouss. — 11. S. ornatus Nic. — 12. S. Coulonii Nic.

dess. de l'Auteur

Lith. de Nicolet et Jeanjaquet à Neuchâtel



MATÉRIAUX

POUR SERVIR A L'HYPSOMÉTRIE DES ALPES PENNINES,

PAR

CH. MARTINS.

Dans un essai sur la topographie botanique du mont Ventoux, en Provence (*), j'avais essayé de déterminer rigoureusement l'influence de l'exposition sur les limites de divers végétaux. Désirant étudier ce sujet sur une plus vaste échelle, je me rendis en Suisse, au mois d'août 1837. Les Alpes pennines, dont la direction moyenne est à-peu-près de l'est à l'ouest, me parurent très-favorables à ce genre de recherches. Pendant le cours du mois, je passai six fois d'un versant à l'autre avec mon ami M. Ed. Berthier, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et nous explorâmes cette chaîne de montagnes depuis le col du Bonhomme jusqu'au passage du Simplon.

Je ne négligeai point, pendant ce voyage, de prendre la hauteur de tous les villages, cols ou points remarquables qui se trouvaient sur notre route.

(*) Annales des sciences naturelles, seconde série, Tab. X, p. 129.

Ce sont ces hauteurs, calculées avec le plus grand soin par M. Delcros, que je donne à la fin de cette note. Peut-être leur comparaison avec celles obtenues par d'autres observateurs, sera-t-elle intéressante pour nous fournir la mesure du degré de confiance qu'on doit accorder au baromètre employé comme instrument d'hypsométrie. Les auteurs principaux qui ont observé aux mêmes points avec de bons instrumens ou publié des observations, sont :

De Saussure, *Voyages dans les Alpes*. 1786.

v. Welden, *Der Monte-Rosa*. 1824.

Michaelis, *Barometrische Hæhenbestimmungen*. Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde, von Frœbel und Heer. Second cahier, p. 231. 1834).

Alph. de Candolle, *Hypsométrie des environs de Genève*. (Mémoire de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève).

Le baromètre que j'ai employé avait été construit par Ernst d'après le système de Fortin, modifié par M. Delcros, et portait le n° 8 (*). Avant le départ et après le retour, il fut mis en rapport avec le Fortin de M. Delcros, qui donne la hauteur absolue. Je m'assurai de cette manière que sa hauteur relative était toujours restée la même. Pendant le voyage, je le comparai soigneusement à celui du nouvel observatoire de Genève et à celui de l'hospice du grand Saint-Bernard (**). Par le baromètre Fortin de M. Delcros, mon instrument était en rapport avec celui de M. le professeur Trechsel à Berne. Le baromètre de l'observatoire de Milan est le seul avec lequel il n'ait pas été comparé; mais sa description, que je dois à la complaisance de l'abbé Capelli, m'a donné l'assurance que ses indications doivent peu différer de la hauteur absolue.

Les observations ont été calculées à l'aide de tables d'Oltmanns, et nous

(*) Voyez pour la description de ces instrumens Voyage en Islande et au Grönland de la corvette *la Recherche*. T. I. p. 467, et Procès-verbal de la séance de la société géologique à Angen, en 1841.

(**) Voyez Comparaison barométrique faite dans le nord de l'Europe (Mémoire de l'académie de Bruxelles. T. XIV. 1841).

avons adopté, pour la hauteur des points correspondans au dessus du niveau de la mer, les nombres suivans :

Genève	407	mètres.
St-Bernard	2491	»
Berne	548	»
Milan	147	»

J'ai adopté dans la liste suivante l'ordre alphabétique, comme étant celui de tous qui facilite le plus les recherches. Au moyen de la carte de Keller, il sera facile de grouper les points, suivant leurs coordonnées géographiques respectives.

DÉSIGNATION DES POINTS.	HAUTEUR SUR LA MER EN MÈTRES PAR				Moyennes.
	Genève.	St-Bernard.	Berne.	Milan.	
Aigle, église (canton de Vaud)	432	433	439	407	428
Aoste, second étage sur la Place (Piémont) . .	611	621	613	596	610
Argentière, église (Savoie)	1270	1270	1279	1262	1270
Auf den Platten, église (Valais)	1743	1754	1755	1734	1746
Bærensaal (Valais)	1555	1534	1564	1534	1547
Balen, église (Valais)	1504	1511	1503	1462	1495
Balme (col de) sommet	2231	2217	2240	2239	2232
Bellevue, pavillon de (Savoie)	1798	1811	1805	1824	1809
Bex, entrée des mines de sel (Vaud)	591	582	602	568	586
Bionassez, église (Savoie)	1326	1328	1329	1351	1333
Bonhomme (col du) (Savoie)	2342	2362	2361	2360	2355
Brenil, chapelle (Piémont)	2014	2021	2024	1998	2014
Brenil (chalets les plus élevés du)	2497	2482	2507	2494	2495
Breven, sommet du (Savoie)	2553	2539	2565	2569	2556
Brigg, 1er étage de l'hôtel du Simplon (Valais)	688	687	696	667	684
Castiglione (Val Anzasca, (Piémont)	527	506	533	530	524
Cervin (col du mont)	3365	3348	3381	3361	3364
Chambave, église (Piémont)	490	504	503	485	495
Chamouny, 2e étage de l'Union (Savoie) . .	1045	1065	1058	1050	1054
Champel, église (Savoie)	1218	1218	1221	1194	1213
Chatillon, 1er étage du Lion d'or (Piémont) .	519	551	535	516	530
Chevenoz, chapelle (Piémont)	1261	1245	1257	1244	1252
Chermontane, chalets de la grande (Valais) .	2274	2267	2291	2264	2274
Cima di Mulera, église (Piémont)	498	481	503	494	494
Cimarella, église (Val Anzasca, Piémont) . .	763	761	783	774	770
Contamine, église (Val Montjoie, Savoie) . .	1181	1191	1186	1194	1188
Crevola, pont de (Piémont)	378	366	392	342	369
Domo d'Ossola, 1er étage du Capello verde. .	330	321	349	288	322
Fenêtre (col) Vallée de Bagnes (Valais) . . .	2814	2814	2832	2804	2816
Forelaz, col (Valais)	1528	1540	1540	1529	1534
Fourneaux, Redoute des (Col du mont Cervin. Piémont)	3112	3092	3128	3113	3111
Fours, col des (Savoie)	2688	2702	2704	2711	2701
Galgeren, chalets de (Val Macugnaga. Piémont)	2123	2125	2122	2120	2122
Gamsen, église (Valais)	662	682	674	636	664
Glys, église (Valais)	688	699	698	662	687
Gorge, Notre Dame de la, église (Savoie) . .	1219	1235	1229	1224	1227
Herbringen, chapelle (Valais)	1289	1273	1299	1273	1283
Hussin, chapelle St-Michel (Piémont) . . .	1305	1298	1319	1305	1307
Kaltwasser (Galerie), Route du Simplon (Valais)	2000	1991	2013	1979	1996
Lachat, sommet du mont (Savoie)	2140	2140	2150	2176	2146
Liddes, 2e étage de l'Union (Valais)	1371	1369	1383	1382	1376
Lourtier, maison Michaud (Valais)	1067	1091	1080	1058	1074
Meigern (zur) chapelle (Valais)	1749	1754	1746	1715	1741
Macugnaga, auberge de Verra (Piémont) . .	1299	1330	1313	1307	1312
Macugnaga, col de (Piémont)	2879	2880	2876	2876	2878

DÉSIGNATION DES POINTS.	HAUTEUR SUR LA MER EN MÈTRES PAR				Moyennes.
	Genève.	St-Bernard.	Berne.	Milan.	
Majeur (Lac)	233	204	249	193	220
Martigny. Pavé de l'église (Valais)	422	413	438	420	423
Mattmarger, lac (Valais)	2191	2191	2185	2159	2181
Morgès, église (Piémont)	948	937	954	941	945
Nuz, vieux château (Piémont)	547	544	559	552	550
Ornovasco, église (Piémont)	262	245	278	211	249
Orsières, église (Valais)	898	887	909	906	900
Pestarena, chapelle (Piémont)	1042	1061	1059	1051	1053
Plan des Dames, col du Bonhomme (Savoie) .	2052	2065	2070	2068	2064
Pliampra (chalets). Bréven (Savoie)	2073	2075	2086	2086	2080
Randa, église (Valais)	1459	1451	1471	1447	1457
Saas, église (Valais)	1601	1604	1604	1564	1593
St-Maurice, porte du pont (Valais)	420	451	435	405	428
St-Nicolas, église (Valais)	1151	1140	1168	1137	1149
St-Oyen, auberge (Piémont)	1368	1384	1377	1368	1369
St-Pierre (bourg). Eglise (Valais)	1638	1646	1650	1646	1645
St-Rémy, église (Piémont)	1618	1643	1623	1621	1626
Schlucht, église (Valais)	924	919	933	905	920
Sembranchier, Eglise (Valais)	727	725	735	733	730
Sierre, 2[e] étage de la poste (Valais)	536	556	531	558	545
Simplon (Hospice du), second étage (Valais) . .	2016	2035	2029	2040	2030
Simplon (village) premier étage de la poste (Valais)	1507	1501	1518	1472	1499
Stalden, église (Valais)	817	805	832	786	810
Tæsch, église (Valais)	1462	1461	1475	1446	1461
Tour (village de la). Eglise (Savoie)	1495	1487	1505	1491	1494
Tour (pied du glacier de la) (Savoie)	1548	1554	2559	1544	1554
Trient, auberge (Valais)	1309	1321	1320	1291	1310
Val Tornanche, église (Piémont)	1542	1545	1562	1544	1548
Vanzone, église (Piémont)	688	680	693	696	689
Viège, église inférieure (Valais)	683	683	702	653	680
Vogogna, premier étage de la Poste (Piémont) .	245	221	246	231	236
Voza (Col de) (Savoie)	1683	1676	1686	1712	1689
Zermatt, église (Valais)	1614	1636	1625	1598	1618
Zerschmieden, chapelle (Valais)	1102	1088	1107	1060	1089



DÉSIGNATION DES POINTS.	HAUTEUR SUR LA MER EN MÈTRES PAR				Moyennes.
	Genève.	St-Bernard.	Berne.	Milan.	
Majeur (Lac)	233	204	249	193	220
Martigny. Pavé de l'église (Valais)	422	413	438	420	423
Mattmarger, lac (Valais)	2191	2191	2185	2159	2181
Morgès, église (Piémont)	948	937	954	941	945
Nuz, vieux château (Piémont)	547	544	559	552	550
Ornovasco, église (Piémont)	262	245	278	211	249
Orsières, église (Valais)	898	887	909	906	900
Pestarena, chapelle (Piémont)	1042	1061	1059	1051	1053
Plan des Dames, col du Bonhomme (Savoie) .	2052	2065	2070	2068	2064
Pliampra (chalets). Bréven (Savoie)	2073	2075	2086	2086	2080
Randa, église (Valais)	1459	1451	1471	1447	1457
Saas, église (Valais)	1601	1604	1604	1564	1593
St-Maurice, porte du pont (Valais)	420	451	435	405	428
St-Nicolas, église (Valais)	1151	1140	1168	1137	1149
St-Oyen, auberge (Piémont)	1368	1384	1377	1368	1369
St-Pierre (bourg). Eglise (Valais)	1638	1646	1650	1646	1645
St-Rémy, église (Piémont)	1618	1643	1623	1621	1626
Schlucht, église (Valais)	924	919	933	905	920
Sembranchier, Eglise (Valais)	727	725	735	733	730
Sierre, 2e étage de la poste (Valais)	536	556	531	558	545
Simplon (Hospice du), second étage (Valais) . .	2016	2035	2029	2040	2030
Simplon (village) premier étage de la poste (Valais)	1507	1501	1518	1472	1499
Stalden, église (Valais)	847	805	832	786	810
Tæsch, église (Valais)	1462	1461	1475	1446	1461
Tour (village de la). Eglise (Savoie)	1495	1487	1505	1491	1494
Tour (pied du glacier de la) (Savoie)	1548	1554	2559	1544	1554
Trient, auberge (Valais)	1309	1321	1320	1291	1310
Val Tornanche, église (Piémont)	1542	1545	1562	1544	1548
Vanzone, église (Piémont)	688	680	693	696	689
Viège, église inférieure (Valais)	683	683	702	653	680
Vogogna, premier étage de la Poste (Piémont) .	245	221	246	231	236
Voza (Col de) (Savoie)	1683	1676	1686	1712	1689
Zermatt, église (Valais)	1614	1636	1625	1598	1618
Zerschmieden, chapelle (Valais)	1102	1088	1107	1060	1089



NACHTRÆGLICHE BEMERKUNGEN

ZU DER

GEOGNOSTISCHEN FORSCHUNG UND DARSTELLUNG DES ALPENDURCHSCHNITTS VOM ST-GOTTHARD BIS ART AM ZUGERSEE.

(Denkschriften, ältere Folge, erster Band, erste Abtheilung, p. 144).

VON

D^r. LUSSER.

Seit ich vor sechzehn Jahren es wagte, meine geognostischen Beobachtungen über den engen Kreis meines Vaterlandes der Oeffentlichkeit zu übergeben, habe ich, ermuntert durch unverdienten Beifall, meine Forschungen fortgesetzt, und besonders meine Aufmerksamkeit dem Flözgebilde oder den Kalk-, Thon- und Sandsteinniederschlägen gewidmet. Je mehr ich forschte, desto mehr erwachte in mir die Lust, zu forschen, und ich bedaure nur, so wenig Zeit gefunden zu haben, mich andauernder diesen Forschungen zu überlassen, ja nie Mittel und Zeit gefunden zu haben, meine Beobachtungen auf kleinen Reisen mit den Profilen anderer Alpendurchschnitte zu vergleichen. Alles, was ich hierüber las, so sehr es mich ansprach, genügte mir nicht, ja die Lesung geognostischer Werke war eher geeignet, meine Ideen zu verwirren; denn was ich als gleichzeitige Bildung aufgezählt zu lesen meinte, fand ich hier entschieden verschiedenen Alters, und umgekehrt, und erst in der Benennung der Felsarten glaubte ich eine babylonische Verwirrung wahrzunehmen. Diess bewog mich, meine Beobachtungen ohne Hinneigung zu irgend einem Systeme, ohne mich ängstlich um die Terminologie, welche mir noch nicht fest begründet scheint, zu

bekümmern, schlicht und einfach niederzuschreiben und zu zeichnen, und zur Beurtheilung sachkundigen Freunden vorzulegen. Solchen, und namentlich Herrn Arnold Escher von der Linth nachgebend, lege ich auch nebenfolgende Profilzeichnung zur Ergänzung meines frühern oben genannten Aufsatzes den HH. Geognosten öffentlich zur Beurtheilung vor. Mögen sie selben mit den Profilen anderer Alpendurchschnitte und ihren Bemerkungen darüber vergleichen. Eben so auch einige Bemerkungen als Resultate seitheriger Forschungen. Ueber jene crystallinischen Felsarten, welche man als Urgebirge beschrieben, und die, als plutonische und metamorphische Gebilde, jünger als die aufliegenden Flöze sein sollen, habe ich nichts nachzutragen; die Hebungstheorie leuchtet mir immer besser ein, indem das Vorhandensein von Thon- und Kalkgebilden mitten unter crystallinischen Felsarten, und die zahllosen Krümmungen und ungeheuren Umbeugungen der noch in weichzähem Zustande auseinandergedrängten Flöze sich dadurch leichter erklären lassen. Eben so die krumm- und wellenförmig flaserige Structur des dem Flözgebilde oder den Niederschlägen zunächst liegenden Gneises, welcher, wie der Gneisgranit des obern Reusthales und Gotthardes, in der Tiefe der Thäler massig scheint, während auf den Gräten der daraus bestehenden Gebirge die Schichtung und deren südliche Einsenkung nicht wohl verkennt werden kann. Auch fand ich seither, dass nicht bloss in bedeutenden Höhen, sondern auch in tiefern Thaleinschnitten, die homogenern Bestandtheile der crystallinisch feldspathigen Felsarten näher zusammentreten, so dass Quarz und Feldspath mit wenigem Glimmer oder Hornblende in den mannigfachsten Krümmungen und Verzweigungen weisslichte Adern bilden, die das Gestein in allen Richtungen durchsetzen und grössere und kleinere Nester der verschiedensten Form und Grösse, und dunklerer Farbe umschliessen. Diese Nester bestehen aus einem Gemenge von Quarz, Feldspath und vorwaltendem Glimmer, Hornblende oder Talk, aus einem hornartigen Gemenge von Quarz und Feldspath, aus dichtem Feldstein, hartem Talk, Gabbro, selbst ausgezeichnetem Serpentin, besonders da, wo der Gneis überhaupt talkreicher ist, wie unter Golzern im Kärschelenthal, gegen

die Hundsalpe im Mayenthal und anderen Orten. Dieses Vorkommen scheint gegen die Annahme, dass der Serpentin durch spätere plutonische oder vulkanische Einwirkung sich durch die Schichten durchgedrängt habe, zu sprechen, sondern vielmehr zu beweisen, dass er gleichzeitig mit dem Gneise überhaupt, sei es durch Metamorphose oder auf irgend eine andere Weise gebildet worden, und die grossen Blöcke von Gabbro und Schillerstein, welche bei Inschi und am Fusse des Griesstockes in Mayen liegen, dürften wohl bloss Fragmente solcher Nester von bedeutender Grösse sein, und keiner eigenthümlichen Formation angehören.

Zu den Niederschlägen erster Art, pag. 153, und Nachträge, p. 170, habe ich weiter nichts beizufügen, als dass die Nieren von Thoneisenstein *b*) beständig in ihrer Ablagerung der allgemeinen Senkungslinie folgen, somit mit ihren Flächen den über- und unterliegenden Schichten zugekehrt sind, während der sie enthaltende Schiefer in entgegengesetzter Richtung ein blättriges Gefüge zeigt; dass der dichtere dolomitische Kalkstein *a*) auch seltene Knauer von Chalcedon und Carneol, häufiger aber untergeordnete Zwischenschichten von körnig splittrigem Quarzit und fettigglänzendem alaunhaltigen Thonschiefer enthalte, und dass der Feldsteinporphyr nicht gangartig eingelagert ist, sondern wirklich eine merkwürdige Umwandlung der späthigkörniger Modification in diesem ersten Niederschlage, welche da und dort sich auch in eine gneisartige Masse umwandelt, zu sein scheint, wie die unlängst mit Herrn Escher auf dem Staffel Rük zwischen Oberkälern und Ribiboden aufgefundenen Uebergänge deutlich zeigen. Zu den Niederschlägen zweiter Art, p. 156, habe ich noch weniger nachzutragen; bloss muss ich noch bemerken, dass die tiefliegenden Schichten dünner schieferiger und an den Ablosungsflächen voll talkiger Schüppchen sind, und erst in einiger Entfernung vom Gneis und dem unterliegenden Uebergangskalk oder Niederschlage erster Art, als dichter Marmor mit mehr oder weniger muschligem Bruche auftreten.

Zu den Niederschlägen dritter Art, p. 158, habe ich nachzutragen, dass ich seither ob Oberfelden und am Ruppenboden die untersten Schichten *a)* stärker entwickelt, theils mergelig, theils späthig, körnig und

nesterweise voll Nummuliten und anderen undeutlichen Muschelkernen angetroffen habe, ganz ähnlich den Niederschlägen vierter Art, wie sich dieselben in bedeutender Ausdehnung durchs Schächenthal in erster Reihe darstellen. Die Schichten dünner Grauwackeschiefer (*e*) wandeln sich häufig, wie unter Bolzbach, am Sulzeck und an andern Orten, in bauwürdigen Dach- und Tafelschiefer um, der in einzelnen Stücken von dem bekannten Glarnerschiefer nicht zu unterscheiden ist; doch war es mir noch nie möglich, irgend welche Spuren von Fischabdrücken darin wahrzunehmen. Auf obige Entdeckung von Nummuliten hin scheinen die Niederschläge dritter Art ganz wegzufallen und mit den Niederschlägen vierter Art zusammenzufliessen, und der Taviglianaz (*b*), der Grauwackeschiefer (*c*), und der Alpensandstein (*d*), als auffallende Modificationen des Nummulitenkalks, gleichsam zwischen die ältesten Schichten wahren deutlichen Nummulitenkalks sich eingelagert zu haben.

Zu den Niederschlägen vierter Art, p. 161, ist nachzutragen, dass der Kalkstein (*a*) ungemein variire. So wandelt er sich an der Ecke und am Glatten auf grosse Ausdehnung zum Theil in körnigen Quarzit um, in welchem die Kalktheilchen kaum mehr sichtbar sind; andern Theils, wie am Fuss des Hörnli, am Sulzeck, etc., ist er so voll Encrinitenfragmente, dass er gleichsam daraus zu bestehen scheint, wie eine Schichte der Niederschläge erster Art im Aelpeli. Eben so finden sich auch, wie dort im Eisenschiefer, Belemniten, z. B. neben der Surenerecke, und thonige Eisenkörner, z. B. auf dem Russalpergrat. Die Modification (*c*) ist nicht selten mit etwas gelblich gefärbten, mergelartigen Schichten unterzogen, in deren einer selten flache Ammoniten gefunden werden, und deren Ablösungen häufig runzlichte thonige Blätter zeigen, die von Fucoiden herzustammen scheinen. Zu *d* ist zu bemerken, dass das hier angeführte Gebilde wohl doppelt so mächtig als das vorgenannte ist; dass ungefähr die tiefer liegende Hälfte von aussen weniger röthlich und mehr kalkhaltig ist, wenig deutliche Versteinerungen, aber eine Menge Encrinitenfragmente enthält; dass aber Gryphiten, Ostraciten, Terebratuliten, etc, in Unzahl bloss in mergeligen Zwischenschichten vorkommen; dass genannte, im

obern kieseligen Grünsandsandstein hervorragende Warzen und Knauer von Kieselschiefer, auch von grossen Encriniten, Corallen, etc., herrühren, wohin auch das von mir für Holz gehaltene, auf dem Rossstock gefundene Stück gehört, allwo ich seither merkwürdige Corallenriffe aufgefunden habe. Die der kreidenartigen Modification (*e*) zunächst liegenden Schichten des Grünsandkalkes (*f*) sind voll ausgezeichnet schöner und grosser Nummuliten, und enthalten auch Pectiniten, Ammoniten, Turbiniten und Belemniten. Versteinerungen und grüne Körner in Menge kommen überhaupt vorzüglich da vor, wo sich heterogene Niederschläge desselben Gebildes, nämlich kreide- und sandsteinartige oder späthigkörnige berühren. Die feine lichtgraue Kreide von Seewen, vom Kindlismord, von der Spitze des Bauenstockes, den Mythen u. s. w. scheint das jüngste Gebilde der Niederschläge vierter Art zu sein, wie ich nach neuen Forschungen überzeugt zu sein glaube, und die Rinne zwischen der nördlichen Abdachung und steil nördlichen Ansteigung, folglich das Seethal zwischen Brunnen und Buchs, und das Thal von Stanz und Sarnen, ein natürliches Längenthal zu sein. Nördlich dieses dichten, meist mattgrauen, an der Mythenspitze auch rothen Kalksteines, zeigt sich zwischen den Mythen, bei Seewen und andern Orten, wieder der dunkle körnige Grünsandkalk (*h*), dann (*g*) und am Hacken, zwischen Seewen und Lowerz, wieder (*f*) mit geringen Abweichungen, wovon die bei (k) beschriebenen Felsarten bloss eine, zwar auffallende, Modification zu sein scheinen, und der sogenannte Flysch meines Erachtens zur Nummulitenformation gehört und ein älteres Glied derselben ist als die Kreide, welche die Mythen bildet. Ich bin selbst geneigt, jene Modification, welche unter (*l*) beschrieben ist, bloss als Fortsetzung von (*e*) anzusehen; denn es ist nicht selten der Fall, dass stellenweise in derselben Felsart eine Menge Nummuliten sich finden, während anderwärts dieselben vergebens unter sonst gleichen Umständen gesucht werden.

Bei Absetzung der Niederschläge vierter Art müssen also, wie mich dünkt, ähnliche Zustände zum vierten Male gewechselt haben. So findet man die Hauptmodificationen derselben von der Tiefe an, oder nach ihrem

Alter gezählt, körnig, dicht, körnig, dicht, körnig, dichtkörnig und wieder dicht. Dichte und körnige Modificationen sind mit Schiefern untermengt, deren Character beim dichten mehr mergelig, beim körnigen mehr thonig und kieslig-grauwackenartig ist. Nummuliten, Encriniten, Spatangen und zweischalige Muscheln sind vorzüglich im groben späthigkörnigen; Corallenarten im kieslig-feinkörnigen; Kammaustern, spitzrückige Gryphiten, gerippte, und glatte Terebratuliten im mergeligen Kalk zu finden. Uebergänge und Umwandlungen der einen Modification in die andere sind nicht so selten, und besonders ist der grobe spathigkörnige liasartige Kalkstein durch Ausscheiden der heterogenen, und näheres Zusammentreten der homogenen Bestandtheile, so wie durch mehr oder weniger häufige Beimengung von grünen Körnern manchen Veränderungen unterworfen, so dass einzelne Handstücke des gleichen Gebildes sehr ungleichen Alters und ohne alle Verwandtschaft zu sein scheinen. Der Wechsel von Dichtem und Körnigem liesse sich noch weiter ausdehnen, so dass die Niederschläge zweiter Art die dichte, jene dritter Art die körnige Bildung verträten; auch bei den Niederschlägen erster Art entspricht das unterste Hauptglied der dichten, das oberste, der Lias, der körnigen, und das Mittelglied, der Kalk- oder Grauwackeschiefer bildet durch seine häufigen Umwandlungen aus dem Dichten ins Körnige den Uebergang. Das hier beigefügte Profil wird eine allgemeine Uebersicht, so wie die einzelnen Profile, nähern Aufschluss über die Berührungspunkte heterogener Felsarten gewähren. Wenn auch die im Profil durch Farben und Zahlen angedeuteten Hauptmodificationen, so wie ich glaube, richtig sind, so darf doch nicht verschwiegen werden, dass in allen diesen Modificationen einzelne untergeordnete Schichten Uebergänge in andere, besonders benachbarte Modificationen verrathen, und namentlich bei den ältern Schichten der Niederschläge vierter Art unerwartete Umwandlungen Statt finden, die leicht zu Verwirrung und Fehlschlüssen Anlass geben können. So ist der späthigkörnige Kalkstein, N° 10, in grosser Ausdehnung mit Nummuliten gefüllt und eben so weithin leer davon, oder in körnigen Quarzit, oder in dünnblättrigen Kalkschiefer mit thonigen Ablosungen umgewandelt.

ERKLÆRUNG DER NUMMERN

AUF DEN DURCHSCHNITTEN.

N° 1. Gneis, dessen Schichtung auf den Gebirgskämmen leicht, in der Tiefe aber schwerer zu erkennen ist, steil südlich eingesenkt, eben so das wellenförmig flaserige Gefüge von Feldspath, Glimmer, Kalk und Quarz, woraus er im Allgemeinen besteht, jedoch häufige Modificationen erleidet und durch eine Menge Uebergänge stellenweise in Glimmerschiefer, Kalkschiefer, Hornschiefer, selbt Thonschiefer übergeht, und kleine und grosse Nester von Feldstein, Gabbro, Serpentin, Topfstein, Syenit u. d. gl. enthält. Je entfernter vom aufliegenden Kalk, desto talk- und glimmerschieferartiger, je näher, desto deutlicher ist der Gneis, doch wandelt ersich gegen die Schichtenköpfe zu wieder häufig in splittrigen Feldstein um, oder in ein feinkörniges Gefüge mit Kalkgehalt.

Niederschläge erster Art.

N° 2. Kalkstein, dolomitischer, aussen meist mattgelb, innen blassgrau, am Bocki und andern Orten röthlich, mit untergeordneten Schichten von splittrig körnigem Quarz und alaunhaltigem Thonschiefer, hin und wieder mit talkigen Ablosungsflächen.

N° 3. Grauwackeschiefer, meist bleigrauer, auch schwarzer Farbe, die untern Schichten fast überall mit der Schichtung parallelen Reihen von Nieren aus eisenhaltigem Thon, die hin und wieder in Röthel übergehen, und als Kern Schwefelkies, selten auch einen Muschelabdruck enthalten. Stellenweise, wie z. B. am Bockitobel bei Rübshausen, ist derselbe fast verdrängt und durch grünen und rothen Wetzschiefer, dem Rothen Todtliegenden ganz ähnlich, ersetzt; ob Ribiboden ist er ohne Ersatz, an einer Stelle auf wenige Zoll Mächtigkeit reducirt, und im Aelpeli, wo er mit N° 2 zusammengeschmolzen scheint, nesterweise in Eisenschiefer umgewandelt.

Niederschläge erster Art.

N° 4. Kalkstein, körnigspäthiger (Lias), von schwarzbrauner und braungrauer Farbe mit vielen Kieselschiefernieren von rabenschwarzer Farbe. Er führt von allen drei genannten Hauptgliedern der Niederschläge erster Art am meisten Versteinerungen, und wandelt sich stellenweise durch Talk- und Feldspath in eine völlig gneisartige Mengung, selbst in splittrigen Feldstein, und im Aelpeli, hoch an der Windgelle, in ausgezeichneten Feldsteinporphyr um.

Niederschläge zweiter Art.

N° 5. Kalkschiefer (Hochgebirgskalk), ein grosses einförmiges, versteinerungsleeres Gebilde, dessen untere Schichten schieferiger sind und an den Ablosungsflächen viel talkartige Schuppen haben, die obern aber dicht und häufig mit Spathadern nach allen Richtungen durchzogen sind und eine schöne Politur annehmen. Diese Felsart enthält besonders viele und grosse Höhlen, wie z. B. das Hohlloch ob Attinghausen. Die daraus bestehenden Gebirge haben gegen Süden gewöhnlich ungeheure senkrechte Wände, während sie gegen Norden weniger steil abdachen.

Niederschläge dritter Art.

N° 6. Kalkstein, aussen gelb, dolomitisch, mit talkigen Ablosungen und desswegen fast gneisartig, auch breiartig, meist späthigkörnig, selbst nummulitenhaltig, überhaupt sehr variierend, und wenig mächtig.

N° 7. Grauwacke, sehr hart, meist grau, aber auch grün (Taviglianaz); mit schwarzem Grauwackeschiefer wechselnd und Uebergänge bildend.

N° 8. Grauwacke, oder gemeiner Alpensandstein, regellos in Nagelfluh übergehend, selten Kohlenblende enthaltend, und mit schwarzem wellenförmigem Grauwackeschiefer wechselnd. Ein hartes, sehr scharfkantiges Gestein. Auf den höhern Gebirgskämmen fand ich die grobkörnige, nagelfluhartige Modification noch nie, wohl aber daselbst in Klüften kleine Drusen von kleinen Bergkrystallen und Kalkspathtafeln.

N° 9. Feiner stark glimmeriger Alpensandstein, mit feinem, Thonschiefer ähnlichem Grauwackeschiefer, welcher weit vorwaltet, wechselnd.

Niederschläge vierter Art.

N° 10. Kalkstein, vorwaltend späthigkörnig, mit Nummuliten, aber, sehr veränderlich sich in Grünsandschiefer, Quarzit, sogar, wie an der Ecke, in grobkörnigen Quarz umwandelnd; mit thonschieferigen Schichten wechselnd; hin und wieder breccienartig; stellenweise voll Encrinitenfragmente; Spatangen, Belemniten und andere Versteinerungen führend, doch selten etwas Deutliches ausser Nummuliten. Je nach Beschaffenheit des Innern ist die Aussenfläche dieser Felsen bald gelblich, bald bräunlich, bald dunkelgrau.

N° 11. Kalkstein, späthigkörnig ins Dichte übergehend, doch immer von feinen Spathblättchen schimmernd; die untern Schichten sind dichter, marmorartiger, und das Gestein im Innern schwärzer. Die Ablosungsflächen sind krumm, wellenförmig, von schwarzen

dünnen Thonblättern (Fucoidenabdrücke?) überzogen; auch sind die Mergelschichten häufiger zwischen diesen, als zwischen den obern Schichten, die im Innern heller und voll Encrinitenfragmente sind, auch stellenweise fast wie Rogenstein aussehen, und an der Oberfläche viel rauher sind. Der dichtere Kalk ist aussen weissgrau, der mergelartige gelblichgrau, letzterer enthält in einigen Schichten, besonders nahe dem Kieselkalk viele Versteinerungen, besonders Kammaustern, spitzrückige Gryphiten, glatte und gerippte Terebratuliten.

N° 12. Kieselkalk, das heisst feinkörniger, viel Kieselerde haltender, feinschimmernder, innen meist dunkelschwarzgrauer, aussen röthlichgrauer, rauher, sehr harter Kalkstein von ungleichem Korn, daher die Oberfläche ungleich ausgewaschen ist; eingewachsene Kieselknauer und Coralliten stehen auf den Bergkämmen als härtere Warzen aus den Felswänden hervor, und gewähren einen sonderbaren Anblick. Gegen den überliegenden Kreidekalk hin wird die Felsart grünsandartig, körnig, wie bei N° 10; über diesen sind wieder einige Mergelschichten voll Versteinerungen, wie jene unter vorgenannter Abtheilung.

Niederschläge vierter Art.

N. 13. Kalkstein, späthigkörnig, ins Dichte übergehend, innen mattgrau, aussen kreideartig, weissgrau und häufig von weissen Spathadern durchklüftet. Obige Mergelschichten voller Versteinerungen, dienen ihm zur Unterlage und gehören vielleicht demselben an, so wie südlich der Kieselkalk durch ähnliche Schichten von dem späthigkörnigen, geschieden wird.

N° 14. Grünsandschiefer von ungleichem Korn und meist dunkelgrauer Farbe, von Aussen und Innen, sehr stark zerklüftet und daher römischem Gemäuer ähnlich. Hin und wieder sind besonders die tiefern Schichten, wie am Ort und bei Sisicon voll grüner Körner, und dann Nummuliten, Belemniten, Ammoniten, Pectiniten, Turriliten, etc. führend. Stellenweise wandelt sich dieser Grünsand in Kieselkalk und grauwackenartigen Sandstein um.

N° 15. Dichter, innen dunkelgrauer, aussen weissgrauer Grünsandkalk, mit mattgrauen Mergelschichten wechselnd. Diese Steinart schimmert von feinen Spathschüppchen und enthält nesterweise grüne Körner. Die obern Schichten sind voll spathartige Muschelfragmente, die wie Hieroglyphen an der Oberfläche vorragen.

N° 16. Späthigkörniger, innen und aussen schwarzgrauer, ungleichkörniger und ungleich mit Kieselerde gemengter Kalkstein, hin und wieder voll grüner Körner.

N° 17. Dichter, unvollkommen muscheliger, mattgrauer, aussen weissgrauer Kalkstein, der hin und wieder, wie an der Mythenspize, röthlich wird. Er enthält häufig krumme Thonblättchen, wird aber nichts desto weniger häufig zu Brunnen, etc., verarbeitet.

N° 18 wie 14, mit allen Uebergängen und Umwandlungen, nur dass bei Gersau noch eine sonderbare Umwandlung in locale Nagelfluh Statt zu haben scheint.

N° 19. Gyps, obigen untergeordnet.

Ndschl 4r Art.

N° 20. Späthigkörniger Kalkstein, aussen und innen dem von N° 13 ähnlich, doch scheckig von grünen Körnern und rothen Eisentheilchen; hin und wieder voll Nummuliten und dann dem Nummulitenkalk N° 10 sehr ähnlich; hin und wieder sind die kleinen Nummuliten vorwaltend und in Linsenerz verwandelt, wie bei Schwanau.

N° 21. Grünsandschiefer, mit viel Versteinerungen, dem am Hacken ganz gleich.

Ndschl. 5r Art.

N° 22. Nagelfluh, von röthlicher Farbe.

N° 23. Nagelfluh, von grauer Farbe.

N° 24. Mergel und Mergelsandstein.

So ist es meines Bedünkens im Allgemeinen, und es lassen sich die verschiedenen Modificationen durch das äussere Ansehen der Felsen schon von weitem erkennen. Uebrigens findet man unter allen diesen Hauptmodificationen wieder Andeutungen und Uebergänge zu andern Modificationen. Grüne Körner und Spathblättchen finden sich überall wieder, aber das Mehr oder Weniger, und kiesige, kalkige oder thonige Beimengung macht grossen Unterschied.

ERKLÆRUNG DER IN DEN PROFILEN, TAFEL I,

GEBRAUCHTEN ZIFFERN.

PROFIL AM BOKKITOBEL.

1. Eine splittrige Masse aus grünlich-grauem Feldstein und Quarz.

2. Gelblich dolomitischer Kalkstein, mit Zwischenschichten von splittrigem Quarz- und Thonschiefer.

3. Schwarzer Grauwakeschiefer, mit eisenschüssigen schwarzen Thonnieren.

4. Grauer Liaskalk, mit Kieselschiefer, Nieren und Versteinerungen.

5. Kalkschiefer, voll weisser Adern aus Quarz und Kalkspath.

6. Kalkschiefer oder Hochgebirgskalk, dessen untere dünnere Schichten viel Talkblättchen haben.

7. Wie N° 5; diesem entsprechend; 6–10′ mächtig.

8. dito, von ungleichem Korn; viel Talkschuppen, feine Eisenkörner und Belemniten enthaltend, hier nur 2–4″ mächtig.

9. Lias, voll Kieselschiefernieren, 2′ mächtig.

10. dito, ohne Nieren bei * * umgewandelt in Knollen von körnigem Quarz, Kalk und Glimmer, durch Talk und Thonblättchen gneisartig verbunden.

11. Wie N° 3. Die Nieren hie und da ganz ockerig.

12. Wetzschiefer oder rothe und grünliche Grauwake, mit Thongallen und Nieren dichten Kalksteins.

13. Gneisartiges Gestein ohne deutliche Schichtung.

14. Dichter dolomitischer Kalk, wie N° 2.

15. Gneisartige Masse, mit Knauern, Körnern und Quarz.

16. Gemeiner Gneis, ohne deutliche Schichtung.

PROFIL AM RIBIBODEN.

1. Gneis mit Talkgehalt, feinflaserig.
2. Braungrauer, von Spathblättchen schimmernder Kalkstein, 3 1/2'' mächtig.
3. Dichter, dolomitischer, aussen mattgelber Kalkstein, 4'' mächtig.
4. dito, mit bohnerzartigen Körnern nesterweise eingemengt, 1' mächtig.
5. Ganz wie N° 3. 2'' mächtig.
6. Krummschaaliger schwarzer Grauwakeschiefer, 1'' mächtig.
7. Späthig körniger Lias, 1 1/2'' mächtig.
8. dito mit Nieren harten Kieselkalkes, 1' mächtig.
9. dito mit Nieren von schwarzem Kieselschiefer, 4' mächtig.
10. Kalkschiefer, mit weissen Adern von Spath und Quarz wellenförmig durchzogen.
11. Kalkschiefer der Niederschläge zweiter Art in grosser Einförmigkeit.

Sonderbar ist, wie wenig mächtig die Niederschläge erster Art in dieser Höhe sind, besonders die erste und zweite Reihe.

PROFIL AM BIRTSCHEN.

1. Gneis, fein- und krummflaserig, besonders in der Nähe des Kalkes, stellenweise in dichten splittrigen Feldstein umgewandelt.

2. Dolomitischer, aussen mattgelber, innen grauer, zuweilen röthlicher Kalkstein, dessen unterste Schichten Talkblättchen und oft eckige Quarzkörner eingesprengt enthalten. Stellenweise gehen diese Schichten in Quarzit über. Als untergeordnete Zwischenschichten sind körnigsplittriger Quarz und alaunhaltiger Thonschiefer nicht selten.

3. Dunkelgrauer Grauwakeschiefer, oft mit metallischglänzenden Ablösungsflächen, mit rabenschwarzen, eisenschüssigen, den Schichten parallellaufenden schweren Nieren, welche hie und da in Röthel übergehen und merkwürdigem, der Schichtenstreichung entgegengesetztem, blättrigem Gefüge.

4. Härterer Grauwakeschiefer ohne Nieren, anderwärts öfters den vorigen verdrängend und vorzüglich Belemniten enthaltend.

5. Körnigspäthiger schwarzgrauer Kalkstein (Lias) ohne Kieselschiefernieren.

6. Eben solcher von etwas feinerm Korn, mit vielen zum Theil sehr grossen Nieren von schwarzem Kieselschiefer.

7. Wie 5 und 8 wie 6.— Die Verbindungsschichten dieser zwei Liasformen sind gleichsam aus unförmlichen Knauern zusammengesetzt, welche sich an einzelnen Orten mit den

Händen trennen lassen. In diesem Lias werden noch am ehesten Versteinerungen angetroffen, vorzüglich Ammoniten, Terebratuliten, Chamiten und Pectiniten.

9. Kalkschiefer, voll Adern aus gelblichem Kalkspath und weissem Quarz als Uebergang zu den Niederschlägen zweiter Art. So wie hier an dem in den Gneis eindringenden Keil, ist die Reihenfolge im Allgemeinen, erleidet aber schon gegenüber am Bokkitobel, so wie gegen die Höhe der Windgelle zu, mannigfache Abweichung und Umwandlung.

DAS AUFLIEGEN DER NIEDERSCHLÆGE DRITTER ART AUF JENEN ZWEITER ART AM FUSSE DES RUCHENS IM KÆRSCHLI ZU UNTERSCHÆCHEN.

A. WESPEN. *B*. GRIESSTOCK. *C*. KLEINRUCHI ODER TSCHINGEL. *D*. RUCHI. *E*. LÆMMERBACHFIRN. *F*. RUCHIFIRN. *G*. GLETSCHER IM KÆRSCHELI.

1. Kalkschiefer, oder einförmiger, innen dunkler, aussen heller und mattgrauer Hochalpenkalk.

2. Kalkstein, späthigkörnig, an der Oberfläche mattgelb oder braun, innen dunkelgrau, in den tiefern Schichten talkartig, hin und wieder Nummuliten enthaltend, auch stellenweise in Grauwake umwandelnd. Die tiefste Schicht wird zuweilen conglomeratartig angetroffen, nemlich voll grösserer und kleinerer Nieren des unterliegenden Kalkschiefers.

3. Feine, harte, bald dunkelgraue, bald grüne Grauwake (Travigliana), mit dünnern Zwischenschichten von schwarzen Thonschiefern.

4. Gemeines Schiefergebirg aus feiner und gröberer Grauwake, voll feiner silberweisser Glimmerschüppchen, der Verwitterung sehr ausgesetzt, durch Bergwasser in tiefe schwarze Tobel ausgewaschen.

5. Körnigspäthiger Kalkstein, mit Spuren von Nummuliten. Hier scheint eine grosse Umbeugung Statt zu finden, so dass die Schichten N° 2 wieder oben auf kommen, oder es lehnen sich die Niederschläge vierter Art so weit herüber. Die untersten Glieder derselben sind wirklich zuweilen von den tiefsten Gliedern der dritten Art nicht zu unterscheiden.

FROFIL VOM DUBISTOCK BIS ZUR GRUNWALDSPITZE, ODER VOM SISIKERTHAL BIS GRUNTHAL UEBER DEN DIEPEN.

1. Grünsandkalk, viel grosse Nummuliten, auch Pectiniten und andere Versteinerungen führend, dem Grünsand vom Haken sehr ähnlich.

2. Kreideartiger, mehr oder weniger von Spathblättchen schimmernder mattgrauer Kalkstein, der stellenweise von Spathadern überfüllt ist, stellenweise auch, wie der Diceraskalk von Brunnen, spathige Muschelfragmente enthält.

3. Mergelschiefer, knollig, voll Petrefacten.

4. Mergelschiefer, feinschimmernd, kieselhaltig, ungleichkörnig, mit röthlichgrauer rauher Aussenfläche.

5. Eben solcher, aber härter und an der Oberfläche dunkler.

6. Desgleichen, aber voll grüner Körner; Belemniten, und sehr selten Spatangen und Echiniten enthaltend.

7. Dunkelgrauer, feinschimmernder, harter, ungleichkörniger Kieselkalk, mit rauher röthlichgrauer Aussenfläche, der stellenweise ziemlich häufig grosse Coralliten einschliesst, die auf den Gebirgshöhen oft stark über die verwitterte Felsart hervorragen.

8. Kieselkalk, mit grössern und kleinern Nieren und Bändern, braunem und schwarzem Kieselschiefer.

9. dito mit warziger Oberfläche, wegen ungleichen Korns.

10. dito, doch mehr thonhaltig und daher schieferiger, und weniger warzig.

11. Späthigkörniger Kalkstein, verschiedenen Korns, voll Encrinitenfragmente, aussen von weissgrauer Farbe.

12. Dichter schwarzer Kalkstein, voll krummschaaliger schwarzer Thonblättchen oder Fucoidenspuren, mit weissgrauer Aussenfläche, und aussen gelblichgrau.

13. Mergelschiefer in mehrfachem Wechsel, enthält stellenweise Terebrateln, Kammaustern, Ammoniten und dichten Kreidekalk, mit harten Nieren.

15. dito, stark mit Spathadern durchzogen.

16. dito, gleichsam aus platten, mit Mergelkalk zusammengebackenen Nieren bestehend.

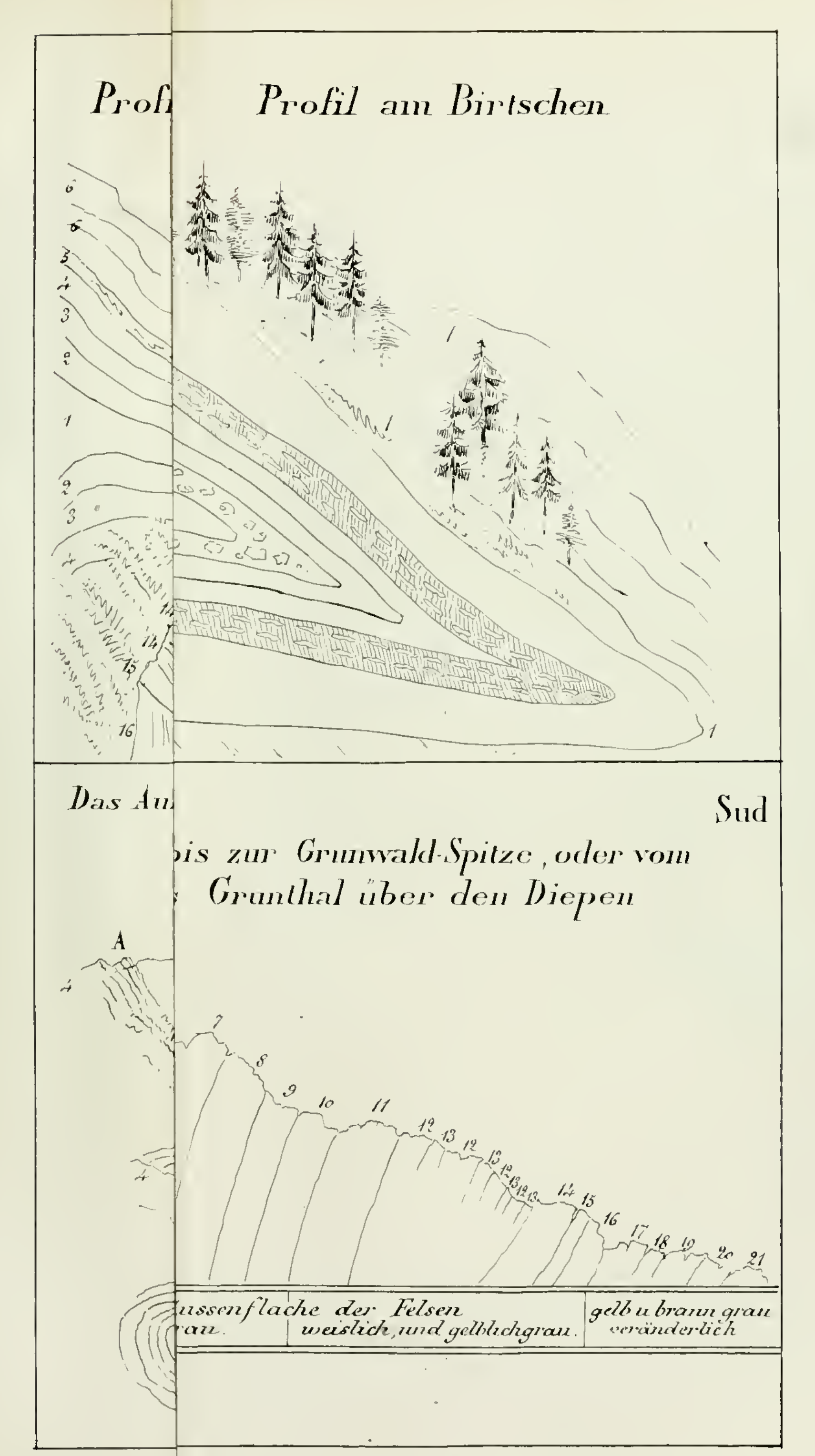
17. Späthigkörniger Nummulitenkalk mit Tendenz zu grünen Körnern.

18. Quarzitartiger Nummulitenkalk.

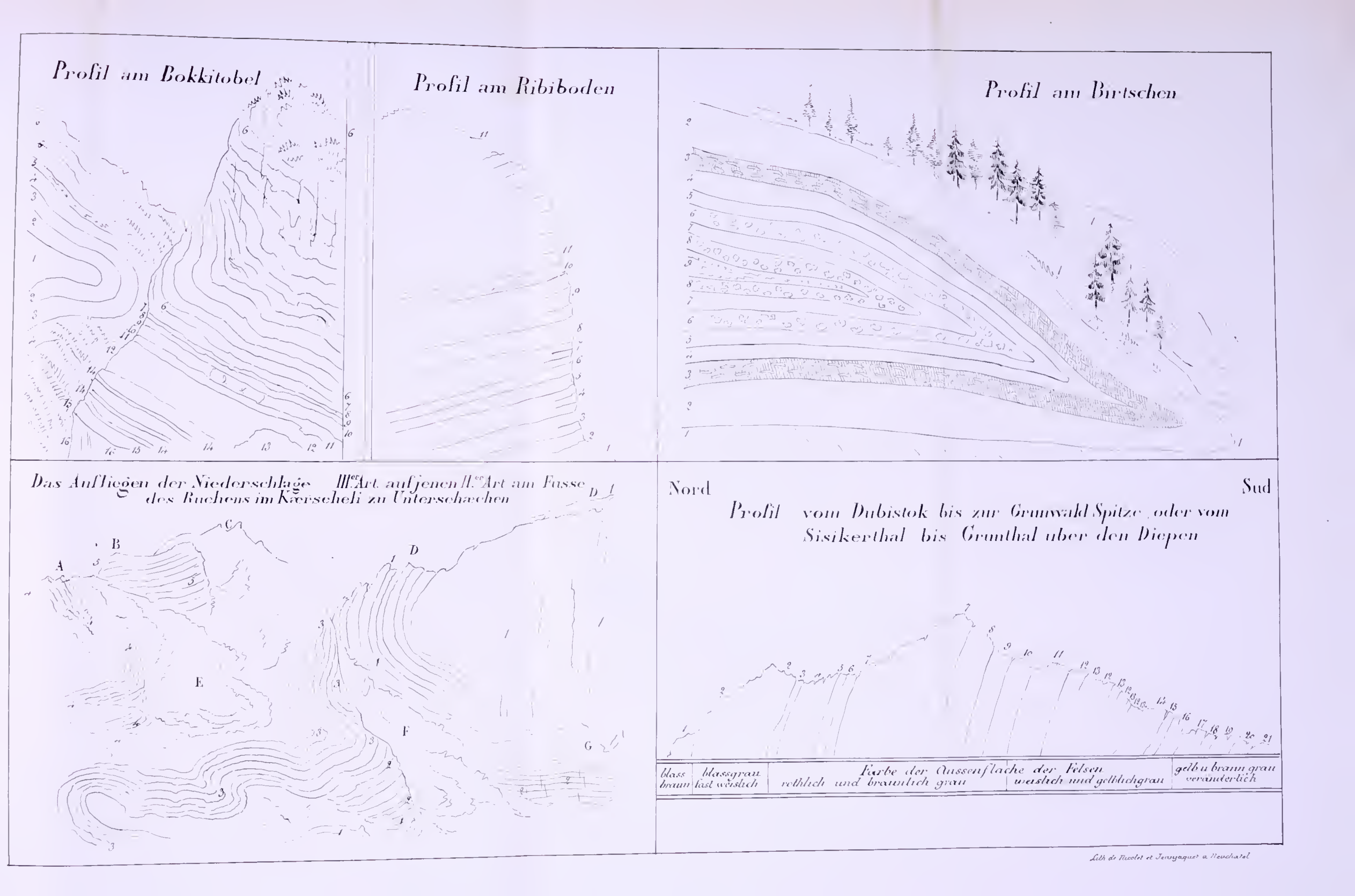
19. Grauwakeschieferartige Umwandlung.

20. Grünsand mit Nummuliten.

21. Späthigkörniger Kalkstein, von hellerer Farbe und voll grosser und kleiner Nummuliten, der auf Niederschlägen dritter Art aufliegt.



Lith de Nicolet et Jeanjaquet a Neuchatel


Profil am Bokkitobel
Profil am Ribiboden
Profil am Birtschen
Das Aufliegen der Niederschlage IIIer Art auf jenen IIer Art am Fusse des Buchens im Kærscheli zu Unterschæchen
Nord
Sud
Profil vom Dubistok bis zur Grunwald Spitze, oder vom Sisikerthal bis Grunthal uber den Diepen
blass braun
blassgrau fast weislich
Farbe der Aussenflache der Felsen
rothlich und braunlich grau
weislich und gelblichgrau
gelb u braun grau veränderlich
Lith de Nicolet et Jeanjaquet a Neuchatel



WESTSEITE DES QUERTHALES VON E

Gneus · Kalkdolom Niederschlage I^te · Grauwake · Lias Art · Porphyr · Kalk II^te Art · Alpensand III^te Art · Kreidekalk IV^te Art · Körniger und Kieselkalk · Nagelfluh Vte Art · Mergel · Gletscher

Dräenen · Ruchalpstok · Jacober · Ochsenztaffel · Mændliser · Kræntlet · Boktschmgel · Gwasmet · Stechen · Zwechten · Hughauen Grosspannarter · Furhgüstokli · Rukken · Oberseemandli · Schlossbergfirn · Sonnigen auch Schlossberg · Gugüistok · Gersberg · ein Jagupass nach Engelberg · Wanneli · Waldnacht · Gugüthal und Firn · Ekkepass · Langschnee · Augustok · Hornli oder Blakenstok · Urirothstok · Seewli · Gitschenthal · Schlieren · Faulen · Gitschen · Kaiser · Versteinerungen · Oberalpgrat · Musenalp · Sassigrat · Kulm · Gitsch · Horn · Schonekpass · Brisen · Schwalmis · Bawenstok · Urwangi · Niederbawen

Maasstab von 8000'

Erstfelder Thal

Niveau des IV Waldstætter Sees

Erstfelden · Bögli · Rubshausen · Hochweg · Hohlloch · Attinghausen · Kloster Seedorf · Seedorf · Scharti · Isenthal · Fugisort · Bauki · Isleten · Vierwaldstætter See · Bawen oder Bauen · Wissig · Teufelsmünster · Beroldingen

* Gneusartige Masse in Splitrigen Feldstein übergehend

Maria zum Schnee





ERSTFELDEN BIS AART



Fiznauerculm

Maria zum Schnee

Rigiculm

H

F

R

M

Burge

P

S

B

L

K

T

Lowerzer See

Seewen

Kindlismord

Sechsberg

Treib

Felsendam am Kaemloch
Insel Schwanau

Au

Lowerz

Findlinge
Granite aus Uri

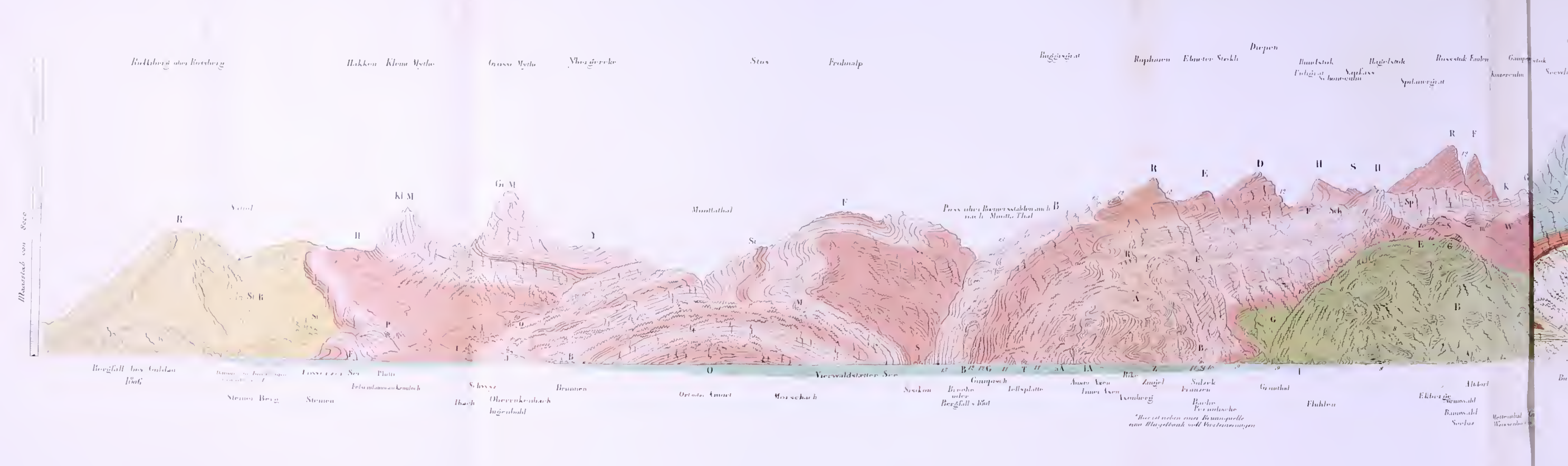
Bergfall bey Goldau

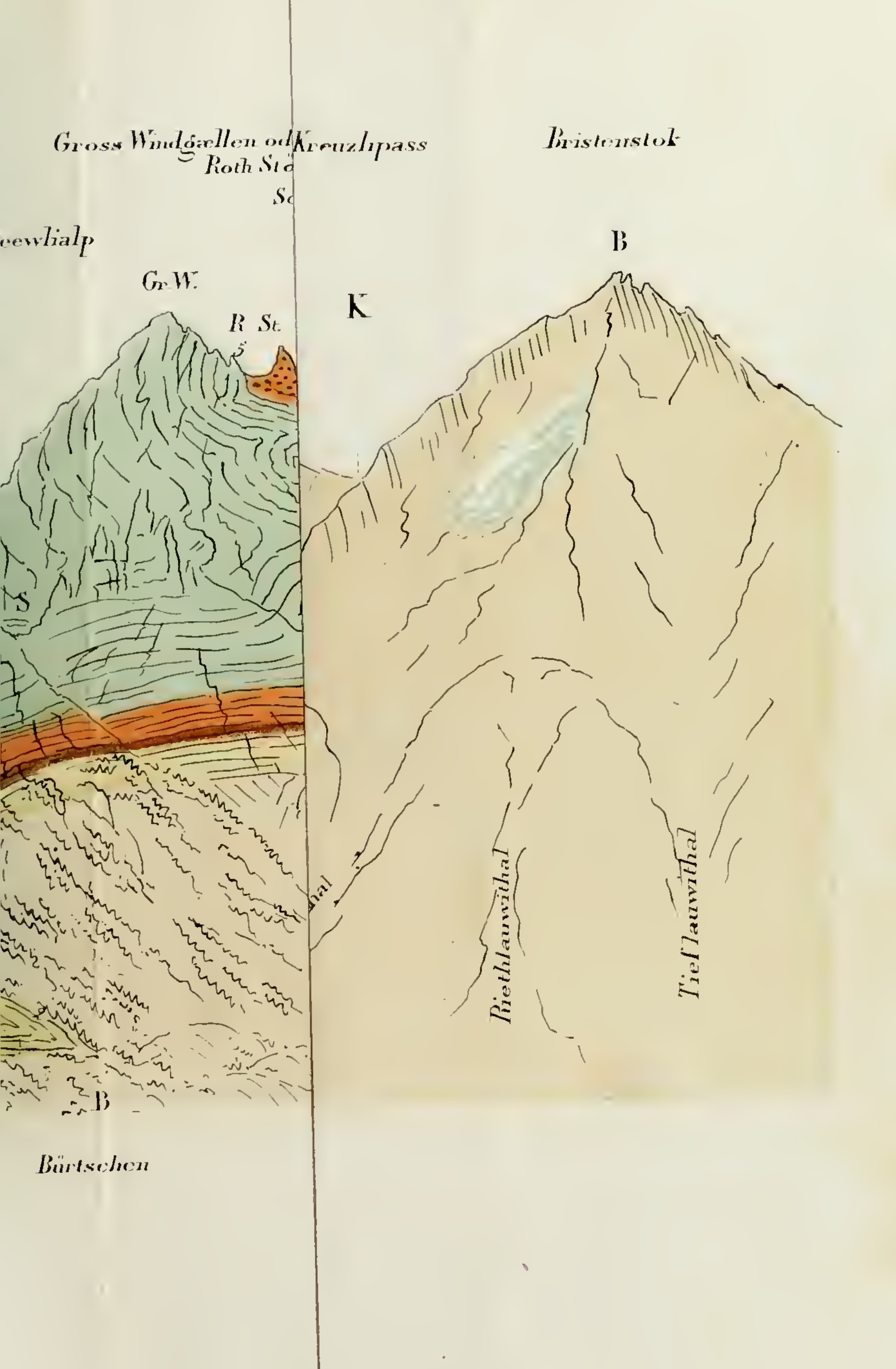
Aart

Zuger See

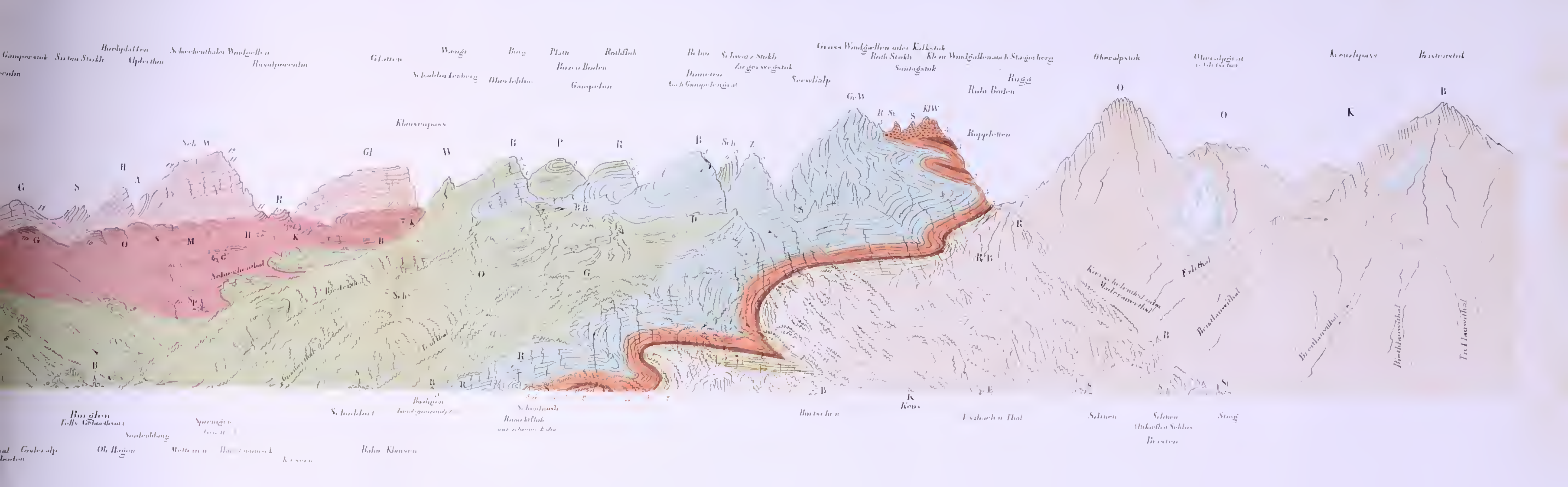

NATURAL HISTORY

OST SEITE DES QUERTHALES VON ART BIS AM STEG





Gross Windgællen od
Roth St
Kreuzlipass
Bristenstok
eewlialp
Gr. W.
R St.
K
B
S
hal
Riethlauwithal
Tieflauwithal
B
Bärtschen



Hochplatten
Alpleithen
Glatten
Wengi
Platt
Rodfluh
Schwarz Stokh
Zingerwegstok
Seewlialp
Gross Windgællen oder Kalkstok
Roth Stokh
Sontagstok
Rugg
Ruh Boden
Oberalpstok
Kreuzlipass
Klausenpass
Ruppletten
Erstfeld
Schwanden
Rohn Klausen
Bürglen
Kerns
Stæg
Silenen
Schattdorf







